Radiopratica

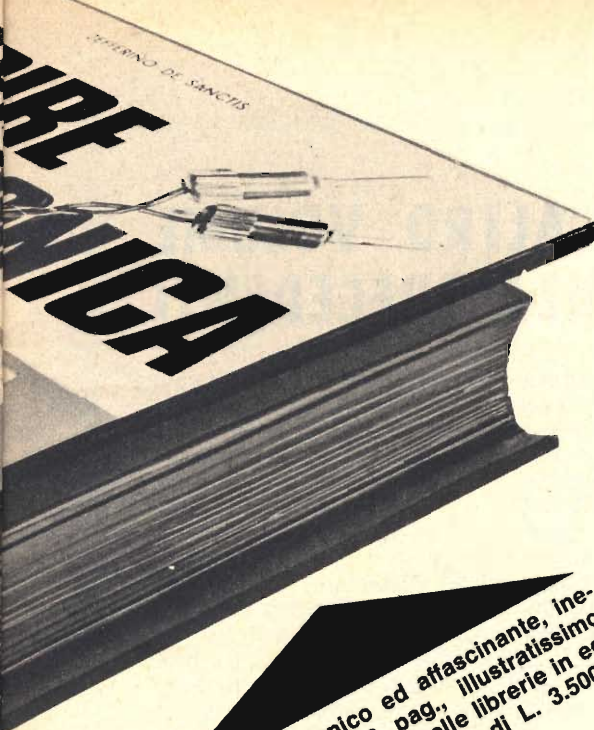
MENSILE Sped. in Abb. Post. Gruppo III

ANNO VIII - N. 9 - SETTEMBRE 1969 **L. 300**

USATELE SUBITO E BENE...

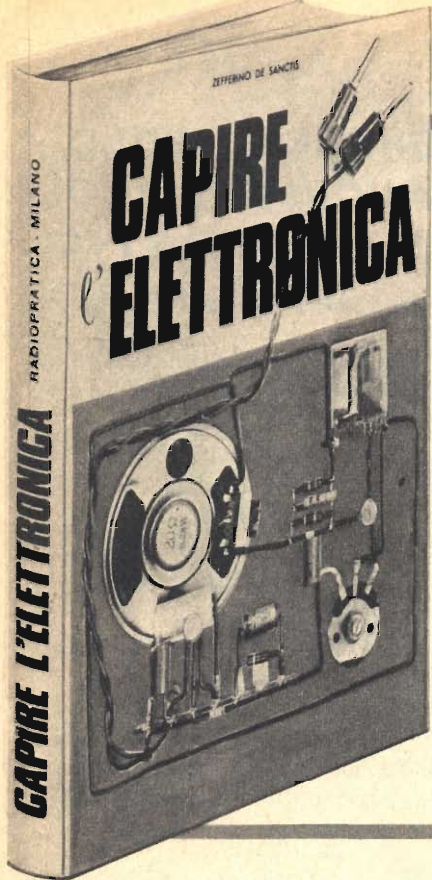
per combinare un buon affare

E' vero! Anche un semplice paio di forbici può bastare per sfruttare una grossa occasione. Ma devono essere usate con intelligenza. L'occasione ancora una volta ve la offriamo noi con l'abbonamento a Radiopratica. Voi spedite il tagliando, il resto verrà da sè (uno stupendo libro omaggio, 12 numeri della rivista, molte soddisfazioni, tanti consigli tecnici, un piede saldamente fermo nel mondo dell'elettronica).

CON SOLE 3900 lire VI DIAMO IL LIBRO E 12 FASCICOLI DI RADIOPRATICA

PAGHERETE SOLO I 12 NUOVI FASCICOLI DI RADIOPRATICA

L'abbonamento vi dà il vantaggio di ricevere puntualmente a casa prima che entrino in edicola, i 12 nuovi fascicoli di Radiopratica, sempre più ricchi di novità; esperienze, costruzioni pratiche di elettronica, televisione, rubriche, ecc. non solo, ma l'abbonamento vi dà diritto anche all'assistenza del nostro Ufficio Consulenza specializzato nell'assistere — per corrispondenza — il lavoro e le difficoltà degli appassionati di radiotecnica. Gli Abbonati hanno diritto ad uno sconto sulla Consulenza.

Ritagliate subito questa cedola, compilatela sul retro, e speditela in busta chiusa al seguente indirizzo:

RADIOPRATICA - MILANO
20125 - VIA ZURETTI, 52

UN ALTRO VOLUME SENZA PRECEDENTI

Nelle librerie non vi era fino ad oggi un solo libro capace di far capire l'elettronica a quella massa di giovani che per la prima volta sentono l'attrazione verso questo mondo fantastico e sensazionale. CAPIRE LA ELETTRONICA è un concentrato di buona volontà e intelligenza realizzato da bravi e pazienti tecnici, proprio per far sì che chiunque riesca ad assimilare con facilità i concetti fondamentali che servono in futuro per diventare tecnici e scienziati di valore. CAPIRE L'ELETTRONICA ha il grande pregio di saper trasmettere con l'immediatezza della pratica quella fonte inesauribile di ricchezza che è l'elettronica. Non lasciatevelo sfuggire!

NON INVIATE DENARO

pagherete infatti con comodo, dopo aver ricevuto il nostro avviso

PER ORA SPEDITE SUBITO QUESTO TAGLIANDO

Abbonatemi a: Radiopratica

SETTEMBRE 1969

per 1 anno a partire dal prossimo numero

Pagherò il relativo importo (L. 3.900) quando riceverò il vostro avviso. Desidero ricevere **GRATIS** il volume CAPIRE l'ELETTRONICA. Le spese di imballo e spedizione sono a vostro totale carico

COGNOME ....

NOME .... ETA' ....

VIA .... Nr. ....

CODICE .... CITTA' ....

PROVINCIA .... PROFESSIONE ....

DATA .... FIRMA ....

(Per favore scrivere in stampatello)

GIÀ ABBONATO

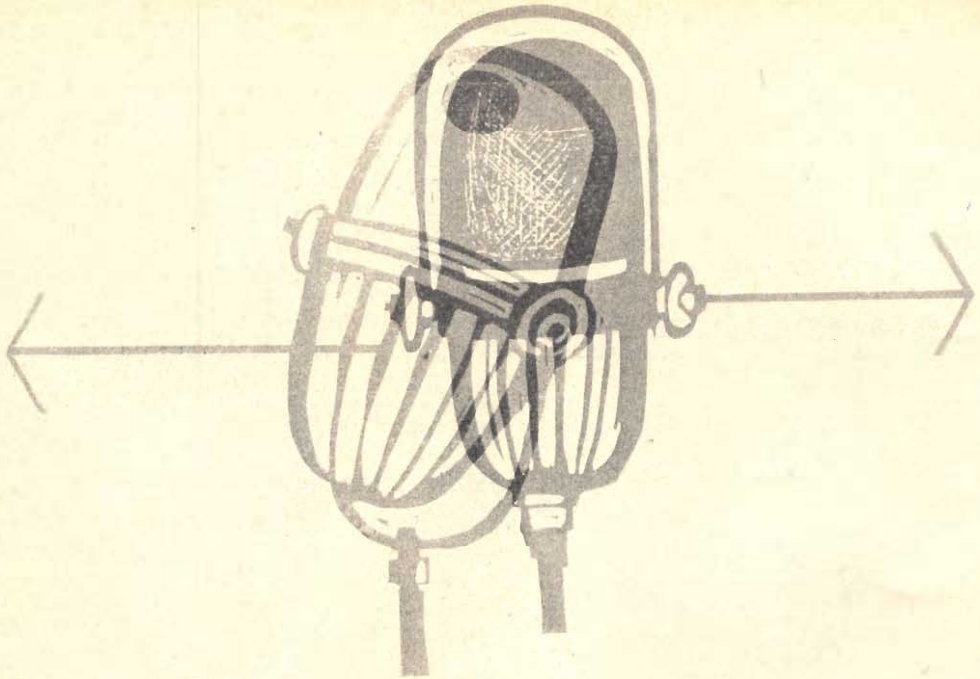
La preghiamo nel suo interesse, di fornirci questa informazione. Perciò se è già abbonato a Radiopratica faccia un segno con la penna nel cerchio. Grazie.

editrice / Radiopratica Milano
direttore responsabile / Massimo Casolaro
coordinatore tecnico / Zefferino De Sanctis
supervisore elettronico / Ing. Aldo Galleti
progettazione / p.i. Ennio Rossi
disegno tecnico / Eugenio Corrado
fotografie / Vittorio Verri
consulenza grafica / Giuseppe Casolaro
segretaria di redazione / Enrica Bonetti
direzione amm. pubblicità / Via Zuretti 52 - 20125 Milano

ufficio abbonamenti / telef. 6882448
ufficio tecnico - Via Zuretti 52 - Milano / telef. 690875
abbonamento per un anno (12 numeri) / L. 3.900
estero L. 7.000
spedizione in abbonamento postale gruppo III
c.c.p. 3/57180 intestato a Radiopratica - Via Zuretti 52 20125 Milano
registrazione Tribunale di Milano del 18-2-67 N. 55
distribuzione per l'Italia e l'Estero / Messaggerie Italiane Via G. Carcano 32 - 20141 Milano
stampa / Poligrafico G. Colombi S.p.A. - 20016 Pero (MI)

SETTEMBRE
1969 - Anno VIII - N. 9
UNA COPIA L. 300 - ARR. 350

sommario

776	L'angolo del principiante	**828**	Valvole ostili
781	Stereofonia da salotto	**833**	Millivoltmetro per transistor
789	Mobile acustico per autoradio	**841**	Corso element. di radiotecnica 24ª punt.
793	Il calcolo di RC nei temporizzatori	**851**	Prontuario dei transistor
800	Mini-organ	**853**	Prontuario delle valvole elettroniche
815	Capacimetro comparativo	**855**	Consulenza tecnica
823	Confidenziale - RX in auricolare		

ANCHE IN TERRA C'È QUALCOSA

Come era prevedibile, il grosso successo ottenuto dall'Apollo 11, ha dato la stura ad una serie di importanti programmazioni di carattere scientifico spaziale.

Vi diciamo l'ultima. Una delle sonde che ha toccato più da vicino Marte, ha potuto stabilire con esattezza l'esistenza e il diametro di un satellite dell'Astro, cioè il piccolo Dino.

Gli scienziati hanno pensato che sarà molto interessante ed abbastanza facile mettere dei motori a Dino (che ha solo 7 chilometri di diametro) e portarlo giù, qui da noi, per farlo ruotare come un nuovo satellite fisso della Luna. Una specie di stazione spaziale naturale!

Divertente vero? Ma assolutamente possibile. Aspettiamo quindi...

Anche gli « scienziati terrestri » sembrano elettrizzati per contagio. Nel settore specifico dell'elettronica e tanto per parlare un po' di casa nostra, è prevista per i primi di settembre e precisamente dal 7 all'11, una mostra delle maggiori novità nel campo dell'alta fedeltà della stereofonia della riproduzione musicale.

Finalmente una mostra concepita con criteri moderni e di interesse generale. Non è dedicata esclusivamente ai professionisti ed agli specializzati, ma ad amatori ed appassionati in genere.

Si svolgerà a Milano nei saloni del Centro Commerciale Americano, presso la Fiera Campionaria.

Pensate che sarà possibile portare ad esempio un vecchio disco di Caruso inciso 50 anni fa e ascoltarlo « pulito » come se fosse appena inciso con apparecchiature ultra moderne. Qualcosa che ha del miracoloso.

Ma vediamo in breve alcune delle altre novità presentate: vi sarà un nuovo preamplificatore a transistor stereo che offre la possibilità di usare due regi-

DI (ELETTRONICAMENTE) BUONO

stratori a nastro e 4 casse acustiche. Sempre della stessa casa, e presentato in due versioni, un nuovo amplificatore stereo a transistor di una potenza continua efficace di 210 watt.

Un filtro crossover elettronico da impiegarsi su impianti di elevatissima classe corredati di doppio amplificatore stereo a transistor. Questo filtro, posto fra preamplificatori e le unità di potenza (che debbono essere a transistor), permette di migliorare la risposta di frequenza dell'intero sistema rendendola molto più lineare; ciò è possibile in quanto si fanno lavorare gli amplificatori incrociati, annullando così gli inevitabili slittamenti di fase fra le diverse frequenze ed una loro ineguale amplificazione. Le casse acustiche, che debbono essere del tipo a tre vie, continueranno ad usare un filtro crossover tradizionale e verranno collegate in maniera tradizionale agli amplificatori.

Uno spettacolare sistema di amplificazione e di rinforzo per orchestre e cantanti: la precisione professionale e la qualità da studio anche negli altoparlanti per orchestre.

Interessanti anche due nuovi tipi di altoparlanti Hi-Fi in materiale anticorrosione per l'uso all'aperto, su natanti ed in piscine. Uno di questi ha una potenza di 15 watt con un'impedenza di 8 ohm ed una frequenza che va dai 150 ai 15.000 Hz.

Per chi dei nostri lettori non avrà la possibilità di visitare questa rassegna milanese ritorneremo sull'argomento presentando più dettagliatamente queste ed altre novità.

Come vedete, comunque, mentre gli occhi di tutti sono puntati al cielo, in attesa dei fantastici dati di risposta delle decine di sonde che solcano gli spazi siderali, anche per noi che viviamo più modestamente di elettronica, non c'è da disperare od annoiarci.

Questa rubrica, che rappresenta una novità e un completamento della Rivista, incontrerà certamente i favori di una gran parte dei nostri lettori e, in particolar modo, di coloro che cominciano appena ora a muovere i primi passi nell'affascinante settore della radiotecnica. L'ANGOLO DEL PRINCIPIANTE vuol essere una mano amichevole tesa ai giovanissimi ed anche ai meno giovani, che vogliono evitare un preciso studio programmatico della materia, per apprendere in maniera rapida e in forma piacevole tutti quei rudimenti della radiotecnica che sono assolutamente necessari per realizzare i montaggi, anche i più semplici, che vengono via via presentati, mensilmente, sulla Rivista.

ALLE PRESE CON LE ONDE CORTE

I primi passi in un mondo nuovo ed affascinante

Le tappe che segnano la progressione tecnica di ogni dilettante appassionato di radio sono sempre le stesse: il ricevitore a diodo al germanio, con ricezione in cuffia, poi quello ad una e più valvole, con ricezione in altoparlante, prima con alimentazione a pile e quindi in corrente alternata, per arrivare, meta ultima ambita da tutti i cultori della radiotecnica, al montaggio del ricevitore a circuito supereterodina. La stessa cosa, press'a poco avviene per coloro che vogliono entrare a far parte di quel mondo tutto particolare, riservato alle radiocomunicazioni, che nulla hanno a che vedere con i normali programmi radiofonici: il mondo delle onde corte.

E, infatti, per divenire prima semplici ascoltatori delle onde corte e poi di quelle ultracorte, cioè per riuscire a costruire le apparecchiature adatte a questo tipo di ricezione, occorre tutto un tirocinio che va dal montaggio del semplice ricevitore a diodo al germanio, con ricezione in cuffia, fino alla costruzione dei più complessi apparati professionali con circuiti a valvole e alimentati dalla tensione di rete.

Anche in questo campo della radiotecnica, dunque, si tratta di cominciare una prima volta, quando si è presi dalla passione per l'ascolto delle radiofrequenze più elevate. Ma cominciare non basta, occorre cominciare bene, per non cadere negli insuccessi scoraggianti fin da principio. Tuttavia è bene che il dilettante che per la prima volta costruisce da sè un ricevitore particolarmente adatto per le onde corte debba incontrare qualche piccola difficoltà, oppure sia messo in condizioni di risolvere da sè taluni problemi, anche i più semplici.

A tali concetti non abbiamo voluto ispirarci, almeno per ora, perchè sappiamo quanto

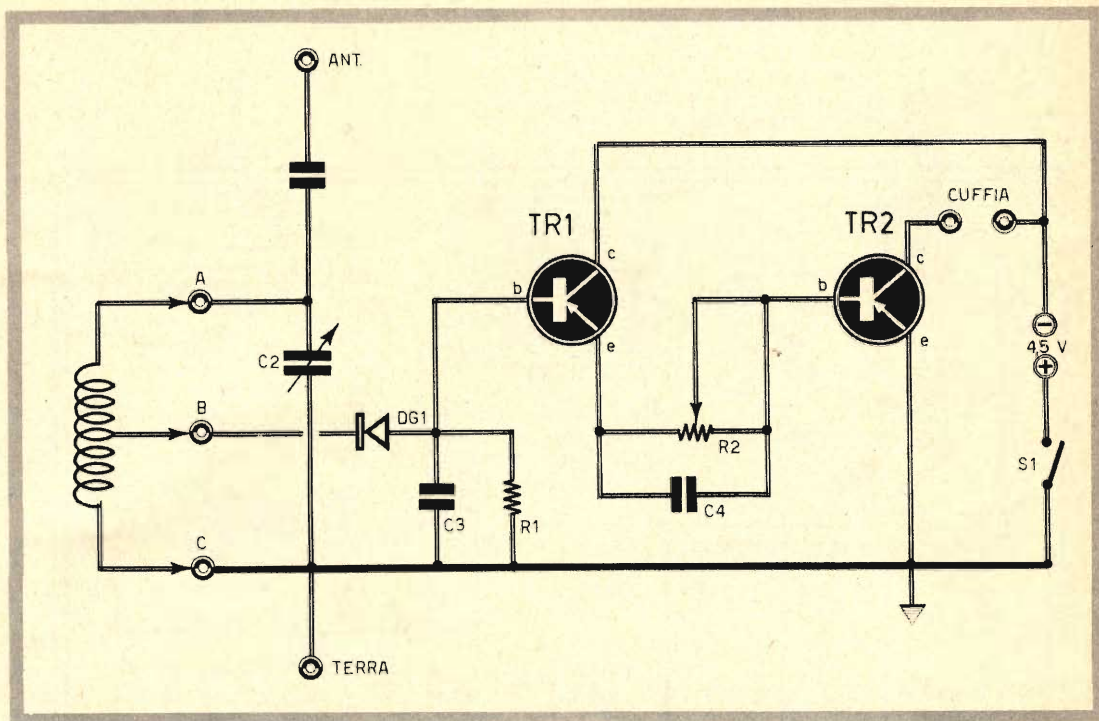



Fig. 1 - Circuito teorico del ricevitore per onde corte. L'intercambiabilità della bobina di sintonia L1 permette di ascoltare la gamma di frequenze compresa fra i 13 e i 90 metri.

può costare all'entusiasmo di un principiante il dover incontrare un problema difficile, assolutamente insuperabile senza l'aiuto di chi ne sa di più. Dunque ci limiteremo a presentare e descrivere un semplicissimo circuito per ricevitore ad onde corte, da noi appositamente progettato e collaudato, per tutti coloro che, volendo cominciare per la prima volta con gli apparati per onde corte, desiderano far qualcosa da soli, qualcosa che sia il frutto della propria tecnica e soprattutto della propria passione.

Le onde corte hanno un loro fascino particolare, perchè in esse « lavorano » le emittenti telegrafiche, gli apparati di bordo delle navi e degli aerei, gli equipaggi di speciali spedizioni scientifiche, i radiomatori, le emittenti delle forze armate e moltissimi altri enti pubblici e privati.

L'unica... nota stonata può essere rappresentata dai molti idiomi incomprensibili che si possono ascoltare, ma anche questa può costituire una sollecitazione allo studio e all'esercizio d'ascolto delle lingue, la cui conoscenza è indispensabile per ogni futuro radiante.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 25 pF (a pasticca)
C2 = 450 pF (condens. variabile ad aria)
C3 = 2.000 pF (ceramico)
C4 = 50.000 pF (a carta)

RESISTENZE

R1 = 47.000 ohm - 1/4 watt
R2 = 50.000 ohm (potenziometro a strato di grafite)

VARIE

DG1 = diodo al germanio (OA70 o simili)
S1 = interrutt. a leva
TR1 = OC75
TR2 = OC71 (OC72)
Cuffia = 1.000 ohm
Pila = 4,5 V
L1 = bobina sintonia (vedi testo)

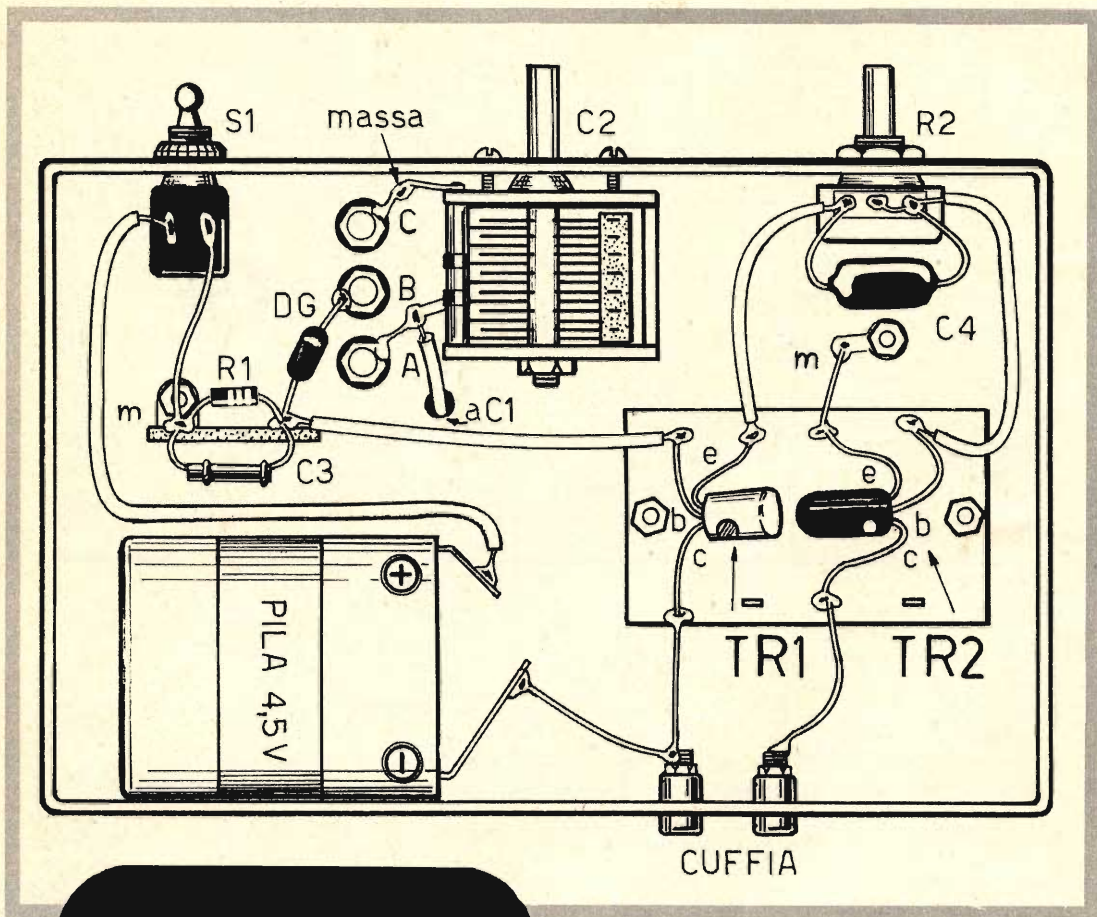



Fig. 2 - Piano di cablaggio del ricevitore ad onde corte visto nella parte di sotto del telaio metallico.

E vediamo ora come è concepito il progetto di questo ricevitore ad onde corte che permette l'ascolto delle gamme comprese fra i 13 e i 45 metri, e quella dei 30-90 metri.

Il progetto del ricevitore

Analizziamo il progetto del ricevitore per onde corte rappresentato in figura 1. Il circuito di sintonia è costituito dalla bobina L1 e dal condensatore variabile, ad aria, C2. Le tre boccole, contrassegnate con le lettere A-B-C, servono per l'intercambiabilità delle due bobine che permettono di coprire le due gamme di frequenza comprese fra i 13 e i 45 metri e i 30 e i 90 metri.

Dalla presa centrale della bobina di sintonia L1 viene prelevato il segnale di alta frequenza sintonizzato; esso raggiunge il diodo al germanio DG1, che rappresenta uno degli elementi del circuito di rivelazione. Attraverso il diodo transita una sola parte del segnale di alta frequenza, cioè un treno di semionde di uno stesso nome, nelle quali sono ancora contenuti segnali di alta frequenza; questi segnali vengono scaricati a massa attraverso il condensatore di fuga C3.

Successivamente, i segnali rivelati, cioè i segnali di bassa frequenza, vengono applicati alla base del primo transistor amplificatore TR1, che è di tipo OC75.

Amplificazione BF

Contrariamente a quanto avviene al solito,

i segnali preamplificati di bassa frequenza vengono prelevati dall'emittore di TR1 anzichè dal collettore: si tratta quindi di uno stadio preamplificatore di bassa frequenza con uscita di emittore.

L'accoppiamento con lo stadio successivo è ottenuto per mezzo del potenziometro R2 e del condensatore C4. Questo sistema di accoppiamento è possibile per il fatto che l'impedenza di uscita di TR1 è press'a poco uguale a quella di entrata del transistor TR2, che è di tipo OC71.

Il potenziometro R2, che ha il valore di 50.000 ohm, permette di regolare la sensibilità dell'apparecchio, e può essere usato come elemento di controllo di volume del ricevitore, anche se esso non permette di raggiungere l'interdizione del suono, cioè non permette di azzerare completamente il segnale inviato allo stadio amplificatore finale.

Il transistor TR2, che è di tipo OC71, pilota lo stadio amplificatore finale del ricevitore. L'uscita è rappresentata, questa volta, dal collettore, che è collegato direttamente con la cuffia.

La cuffia telefonica, che rappresenta il trasduttore acustico e l'elemento di carico di collettore di TR2, deve avere un'impedenza di 1.000 ohm.

L'alimentazione dell'intero circuito è ottenuta per mezzo di una pila da 4,5 V. L'interruttore S1, di tipo a leva, permette di aprire e chiudere il circuito.

Montaggio

In fig. 2 è rappresentato il piano di cablaggio del ricevitore per onde corte visto nella parte di sotto del telaio metallico. Come si vede, la maggior parte degli elementi vengono montati in questa zona del supporto; la bobina di sintonia, di tipo intercambiabile, il condensatore C1 e le boccole di antenna e di terra vengono montati nella parte di sopra del telaio e sul pannello frontale del ricevitore; le prese di cuffia risultano applicate nella parte posteriore del telaio.

Il telaio metallico, sul quale si effettua il montaggio del ricevitore, funge contemporaneamente da supporto e da conduttore unico di massa; per il buon funzionamento del ricevitore, quindi, è necessario realizzare degli ottimi collegamenti di terra, rappresentati in buona parte da viti e dadi metallici applicati al telaio stesso.

Costruzione delle bobine

Per poter ascoltare l'intera gamma delle onde corte, che si estende fra i 13 e i 90 metri, si debbono realizzare due bobine di sintonia secondo il disegno riprodotto in fig. 3.

L'intercambiabilità delle due bobine è agevolata dal fatto che esse vengono applicate su una piastrina di materiale isolante di forma rettangolare, sulla quale sono applicati tre spinotti. Sui terminali dei tre spinotti ven-

Fig. 3 - Le due bobine di sintonia, necessarie per coprire l'intera gamma delle onde corte, debbono essere costruite nel modo indicato in questo disegno.

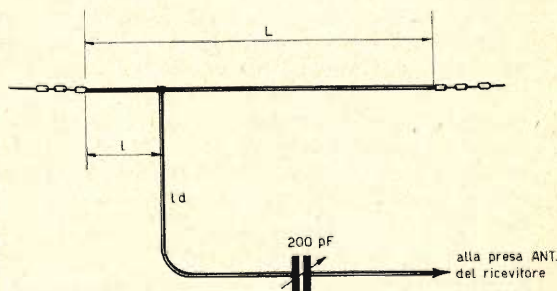



Fig. 4 - L'ottimo funzionamento del ricevitore per onde corte è condizionato alla qualità dell'antenna ad esso applicata. Quella qui raffigurata è da ritenersi la più adatta. La lunghezza complessiva L è di 20 metri, mentre la lunghezza minore l è di 6,3 metri; la lunghezza della discesa può assumere qualunque misura.

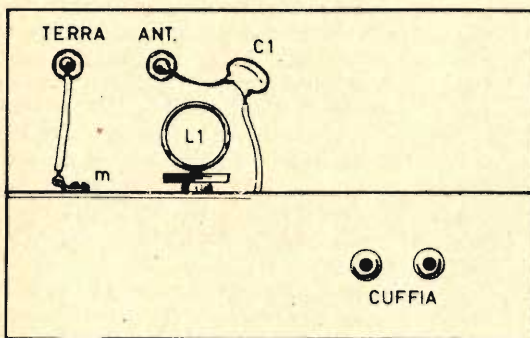



Fig. 5 - Nella parte superiore del telaio risultano applicati la bobina di sintonia L1 e il condensatore di antenna C1. Il disegno qui riportato raffigura il ricevitore ad onde corte visto nella parte posteriore.

gono saldati i tre terminali delle bobine, i due terminali estremi e quello centrale.

Per la bobina di sintonia, necessaria alla copertura della gamma estesa fra i 13 e i 45 metri, si dovranno avvolgere 9 spire di filo di rame smaltato del diametro di 2 mm., con l'avvertenza di ricavare una presa intermedia alla quinta spira a partire dal lato massa. L'avvolgimento verrà effettuato su un tubetto cilindrico, di materiale isolante (cartone bachelizzato), del diametro di 18 mm.

Per la bobina di sintonia, necessaria a coprire la gamma delle onde corte che si estende tra i 30 e i 90 metri, si dovranno avvolgere 24 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1 mm., ricavando una presa intermedia alla ottava spira a partire dal lato massa; anche per questa seconda bobina il supporto è rappresentato da un cilindretto di materiale isolante del diametro di 18 mm.

Dai dati fin qui elencati si arguisce che una parte della gamma delle onde corte, quella che si estende fra i 30 e i 45 metri, può essere ascoltata indifferentemente con il primo o con il secondo tipo di bobina di sintonia.

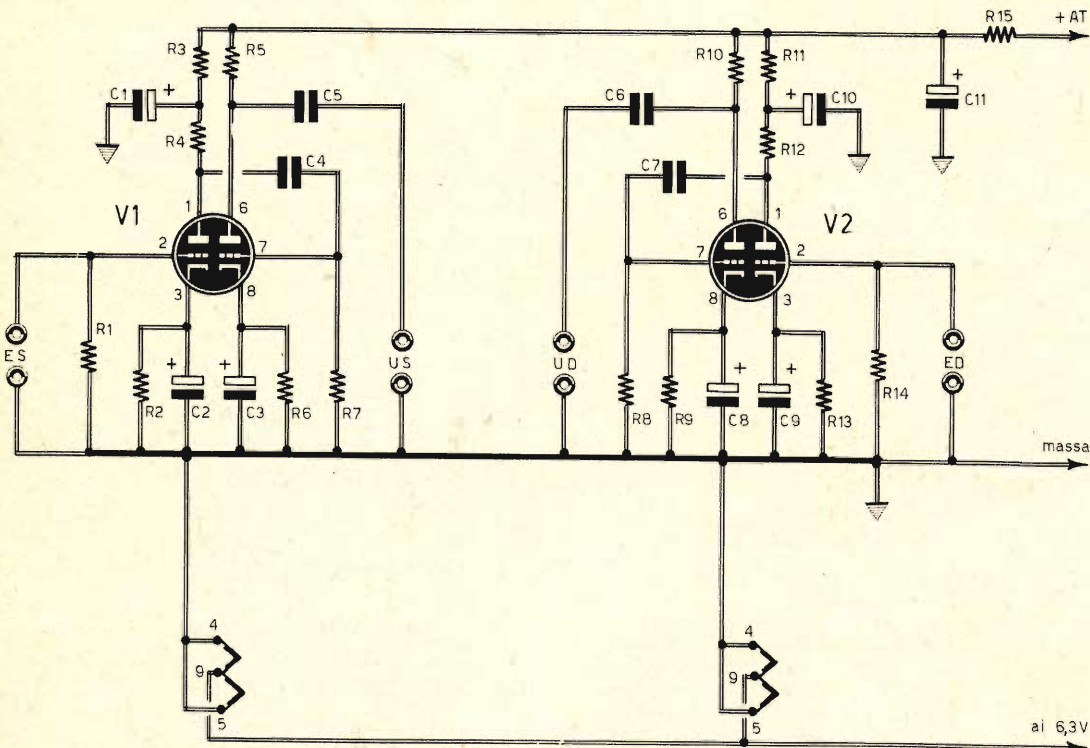
Antenna ricevente

Il funzionamento del ricevitore per onde corte è condizionato, per la massima parte, dalla qualità e dal tipo di antenna ad esso collegata. E' necessario, quindi, che l'antenna sia di tipo esterno e che la sua installazione avvenga nella parte più alta dell'edificio in cui dovrà funzionare l'apparecchio radio. In fig. 4 è rappresentato il tipo di antenna più adatto per questo ricevitore. La lunghezza della linea di discesa, contrassegnata con la sigla « ld », non è assolutamente critica e può assumere qualsiasi misura. Al contrario, le due misure dei due tratti di antenna vera e propria, devono essere precise. La lunghezza totale « L » è di 20 metri, mentre la lunghezza minore « l » è di 6,3 metri. Ai due estremi dell'antenna sono collegati tre isolatori di porcellana, che assicurano un isolamento perfetto della linea aerea rispetto ai pali di sostegno, che possono essere anche metallici.

Lungo la linea di discesa è applicato un condensatore variabile, che può essere indifferentemente di tipo ad aria o a mica; esso va sistemato in prossimità dell'entrata dell'apparecchio radio e va regolato una volta per sempre sul punto in cui la ricezione assume il suo massimo valore di intensità sonora. Il valore capacitivo di questo condensatore variabile, che permette di accordare l'antenna con l'entrata del ricevitore radio, è di 200 pF.

Ma per la buona riuscita del ricevitore è necessario realizzare anche un circuito di terra, da collegarsi alla rispettiva boccola applicata sul pannello frontale del ricevitore. Per il circuito di terra ci si servirà di filo di rame, anche nudo, da collegarsi in intimo contatto elettrico con una tubatura dell'acqua, del gas o del termosifone.

STEREOFONIA DA SALOTTO

Soddisfate economicamente le vostre esigenze musicali

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	16 μF - 400 Vl (elettrolitico)
C2	=	100 μF - 20 Vl (elettrolitico)
C3	=	25 μF - 20 Vl (elettrolitico)
C4	=	10.000 pF
C5	=	10.000 pF
C6	=	10.000 pF
C7	=	10.000 pF
C8	=	25 μF - 20 Vl (elettrolitico)
C9	=	100 μF - 20 Vl (elettrolitico)
C10	=	16 μF - 400 Vl (elettrolitico)
C11	=	8 μF - 350 Vl (elettrolitico)

RESISTENZE

R1	=	47.000 ohm
R2	=	2.700 ohm
R3	=	22.000 ohm
R4	=	100.000 ohm
R5	=	100.000 ohm
R6	=	2.700 ohm
R7	=	470.000 ohm
R8	=	470.000 ohm
R9	=	2.700 ohm
R10	=	100.000 ohm
R11	=	22.000 ohm
R12	=	100.000 ohm
R13	=	2.700 ohm
R14	=	47.000 ohm
R15	=	1.500 ohm

VALVOLE

V1	=	ECC83
V2	=	ECC83

La stereofonia da salotto sta divenendo un'esigenza comune in ogni casa. La fonovaligia, l'amplificatore di tipo classico o il giradischi applicato alla presa-fono dell'apparecchio radio rappresentano ormai le soluzioni del passato per l'ascolto della musica riprodotta. E possiamo dire di trovarci in quello stesso periodo di transizione in cui la vecchia ghiacciaia ha compiuto il suo ciclo di utilità e conforto per ogni casa, cedendo il passo al più moderno e funzionale frigorifero.

Ciò è avvenuto, o sta avvenendo, perchè l'amplificatore stereofonico, col progredire della tecnica e della produzione industriale, è

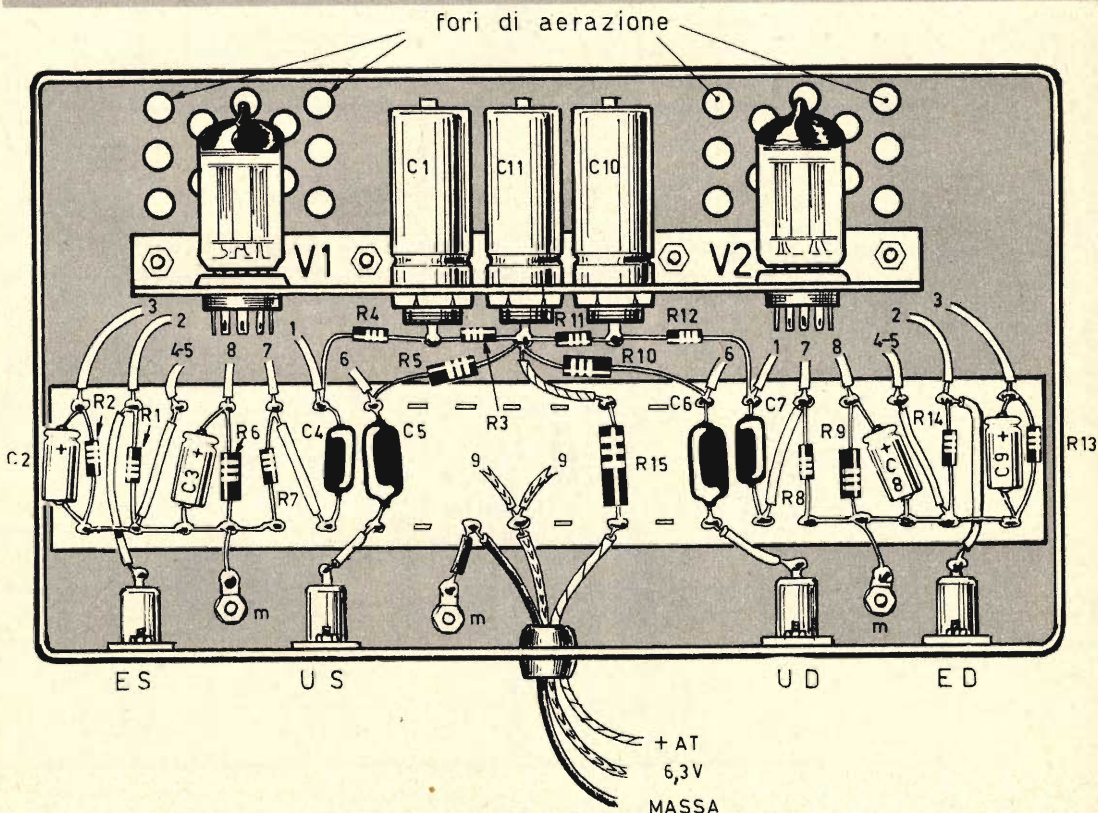
Fig. 1 - I due canali del progetto del preamplificatore di bassa frequenza sono perfettamente identici tra di loro. Anche i componenti delle due sezioni sono gli stessi.

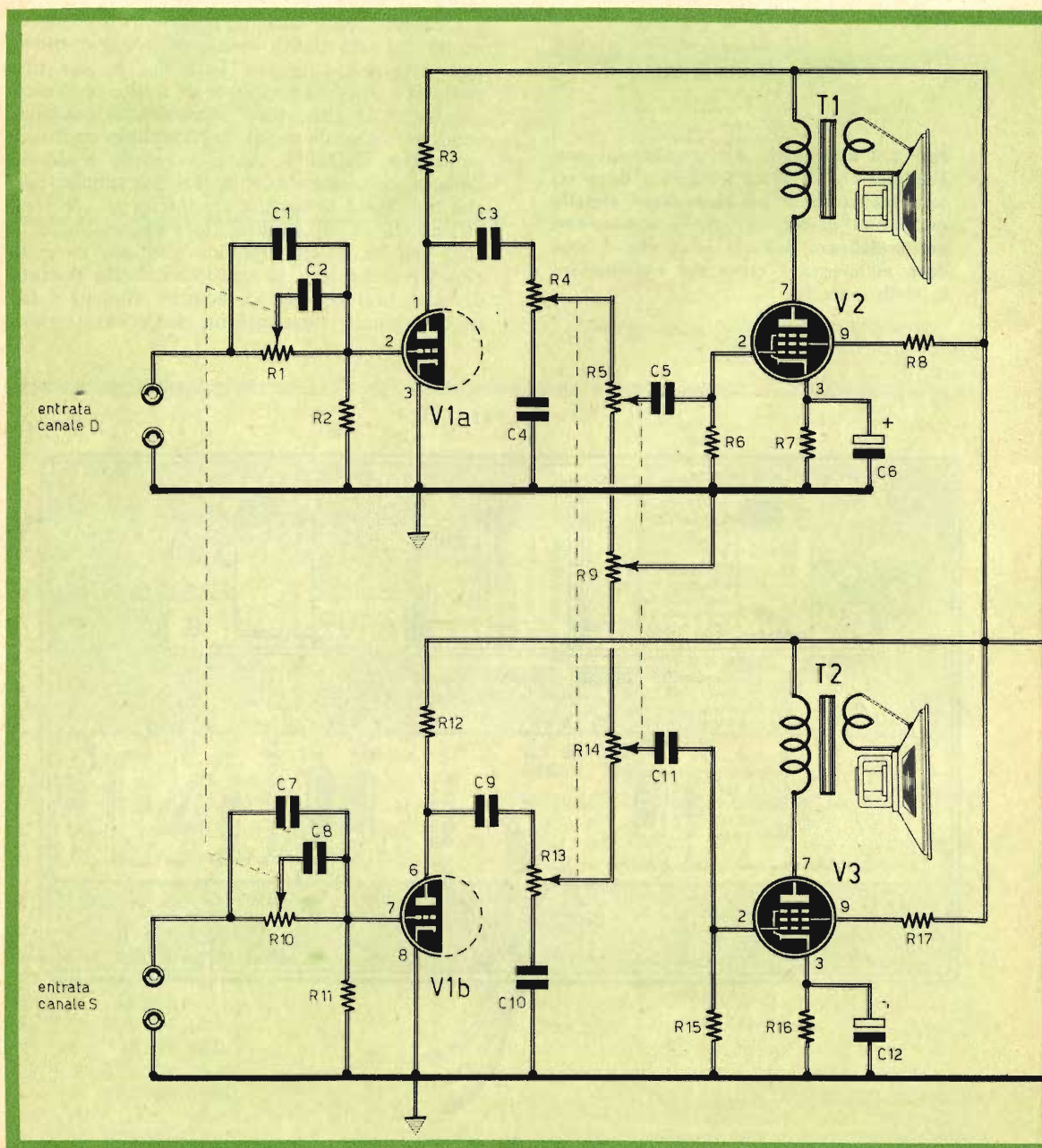
Fig. 2 - Il progetto del circuito del preamplificatore di bassa frequenza deve essere realizzato in un contenitore metallico munito di fori di aerazione necessari per il deflusso dell'aria calda che si produce all'interno a causa del riscaldamento delle valvole.

da considerarsi, al momento attuale, un complesso alla portata di tutti, sia per semplicità di installazione, sia per il prezzo relativamente economico.

Le dimensioni dell'amplificatore stereofonico si sono ridotte di molto, con il progresso dell'elettronica, così che un tale apparato è divenuto facilmente trasportabile da un locale all'altro, da un'abitazione all'altra, da apparire quasi un riproduttore sonoro portatile.

La stereofonia, dunque, non è più il sogno di molti, ma una realtà viva e presente e, quasi, una esigenza comune. Tuttavia, se da una parte si è riusciti a ridurre di molto le dimensioni dell'amplificatore stereofonico, alleggerendolo, semplificandolo, rendendolo molto economico, dall'altra ciò è avvenuto a danno della riproduzione ad alta fedeltà, anche perchè non tutte le testine rivelatrici si adattano all'entrata di un amplificatore stereofonico di tipo ridotto. E ciò significa che, pur essendo riusciti a mettere la stereofonia alla portata di tutti, non si è invece sempre riusciti a far accompagnare quest'ultima dalla caratteristi-

ca fondamentale della riproduzione di musica da dischi, dall'alta fedeltà.

Tenendo conto di tutte queste particolarità, pur presentando il progetto di un amplificatore stereofonico di tipo economico, alla portata di tutti, abbiamo ritenuto interessante far precedere la presentazione di tale progetto da quello di un preamplificatore stereofonico, in grado di esaltare la qualità della riproduzione sonora e di poter far uso di testine di lettura di tipo magnetico, che sono sempre in grado di offrire una qualità di riproduzione nettamente superiore a quella della testina di tipo piezoelettrico.

Ma lasciamo da parte ogni altra ulteriore considerazione di ordine qualitativo della riproduzione della musica da dischi, ed entriamo nel vivo dell'argomento presentando, in

un primo tempo, il progetto di un preamplificatore per testine magnetiche di tipo a valvole e, successivamente quello di un amplificatore stereofonico pur esso a valvole.

Preamplificatore

La sensibilità di entrata di un normale amplificatore di bassa frequenza è, per una testina normale, di 300-350 mV, mentre è di 4-5 mV per una testina magnetica. Questa enorme differenza rende praticamente impossibile l'ascolto, cioè l'applicazione di una testina magnetica sull'entrata normale dell'amplificatore. Il circuito rappresentato in fig. 1 ci da la soluzione economica di questo problema, pur mantenendo tutte le qualità richieste. Le due valvole V1-V2 sono di tipo ECC83 (doppi trio-

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	330 pF
C2	=	22.000 pF
C3	=	10.000 pF
C4	=	600 pF
C5	=	10.000 pF
C6	=	25 μF - 25 Vl (elettrolitico)
C7	=	330 pF
C8	=	22.000 pF
C9	=	10.000 pF
C10	=	600 pF
C11	=	10.000 pF
C12	=	25 μF - 25 Vl (elettrolitico)
C13	=	100 μF - 500 Vl (elettrolitico)
C14	=	50 μF - 500 Vl (elettrolitico)
C15	=	10.000 pF

RESISTENZE

R1	=	5 megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R2	=	68 megaohm
R3	=	270.000 ohm
R4	=	500.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R5	=	1 megaohm (potenz. a variaz. log.)
R6	=	470.000 ohm
R7	=	150 ohm
R8	=	6.800 ohm
R9	=	100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R10	=	5 megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R11	=	68 megaohm
R12	=	270.000 ohm
R13	=	500.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R14	=	1 megaohm (potenz. a variaz. log.)
R15	=	470.000 ohm
R16	=	150 ohm
R17	=	6.800 ohm
R18	=	350 ohm - 4 watt (a filo)

VARIE

V1	=	ECC83
V2	=	EL84
V3	=	EL84
T1	=	trasf. d'uscita (GBC HT/1120)
T2	=	trasf. d'uscita (GBC HT/1120)
T3	=	trasf. d'alimentaz. (Corbetta B41)
RS1	=	diodo al silicio (300 V - 100 mA)
RS2	=	diodo al silicio (300 V - 100 mA)
RS3	=	diodo al silicio (300 V - 100 mA)
RS4	=	diodo al silicio (300 V - 100 mA)
S1	=	interrutt. rotante

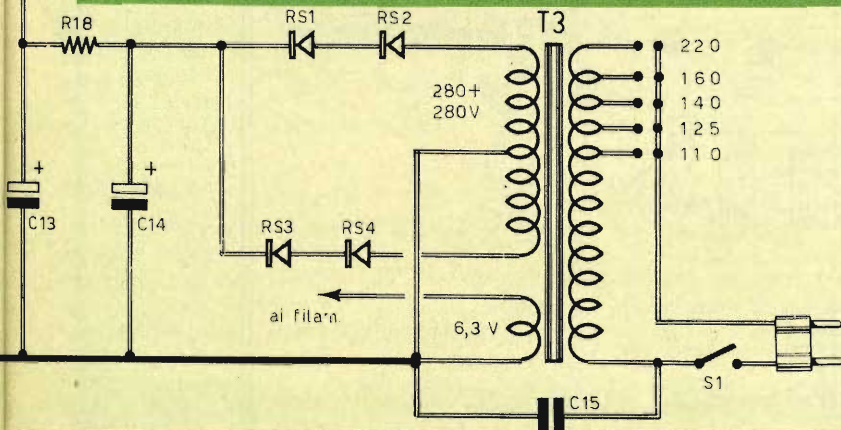
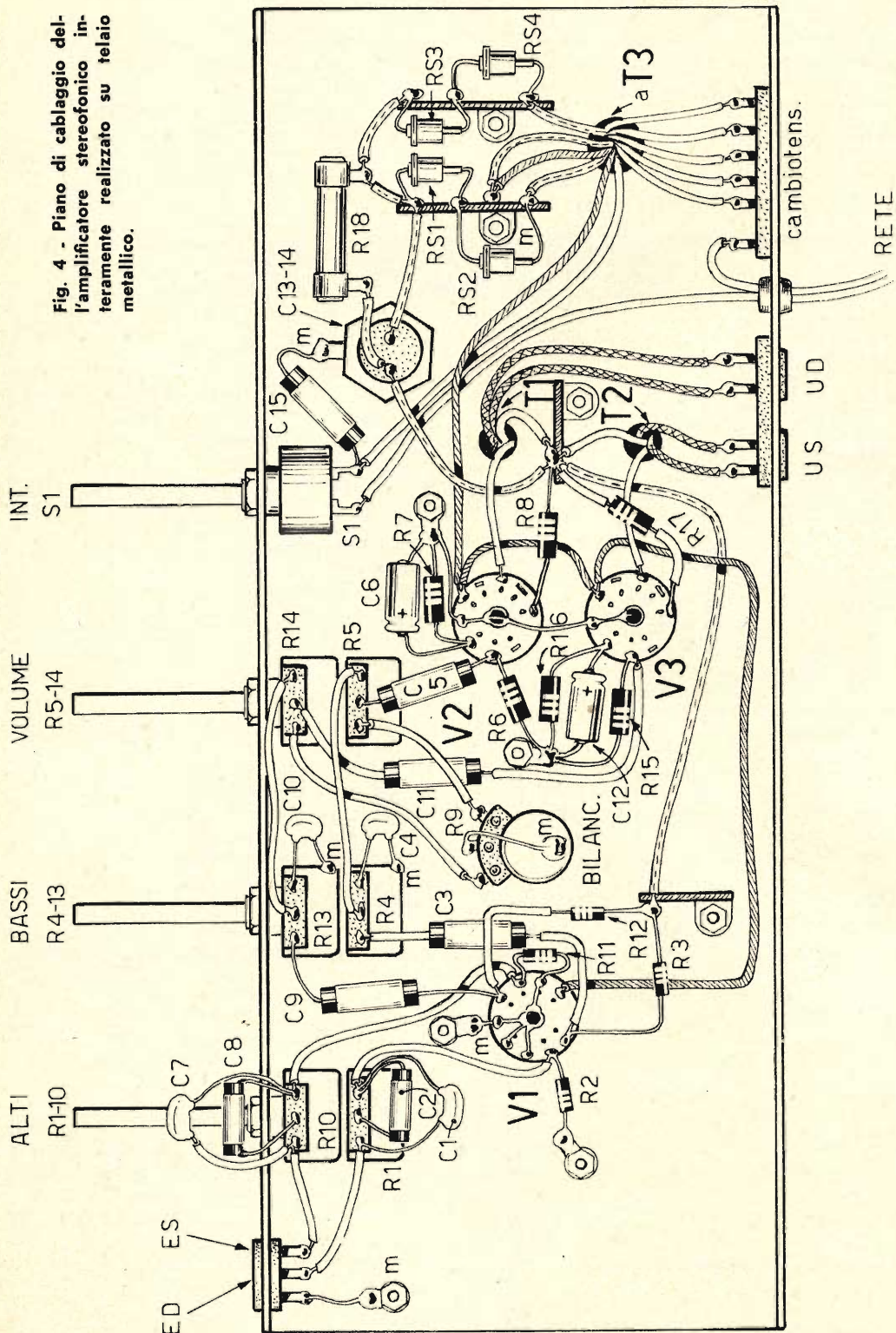



Fig. 3 - Schema elettrico dell'amplificatore stereofonico della potenza di 4+4 watt.

Fig. 4 - Piano di cablaggio dell'amplificatore stereofonico interamente realizzato su telaio metallico.

di). I due triodi di ciascuna valvola, che pilota lo stadio preamplificatore di un solo canale, sono collegati tra di loro in serie. Il montaggio è di tipo classico e per esso è sufficiente una descrizione sommaria.

La polarizzazione di catodo è ottenuta sulla prima sezione triodica per mezzo del condensatore elettrolitico C2 (analizziamo lo stadio preamplificatore di un solo canale, essendo l'altro perfettamente identico). Il condensatore elettrolitico C2, che ha il valore di 100 μF, è collegato in parallelo alla resistenza R2, del valore di 2.700 ohm.

Il segnale prelevato dall'unità rivelatrice è applicato alla griglia controllo della valvola V1 (piedino 2 dello zoccolo). La griglia controllo è polarizzata per mezzo della resistenza R1, che ha il valore di 47.000 ohm. Si noti che il collegamento della placca con la tensione anodica è dotato di un sistema di disaccoppiamento, costituito dal condensatore elettrolitico C1 collegato a massa, che ha lo scopo di eliminare ogni rischio di rumorosità.

Il segnale prelevato dalla placca è applicato alla griglia controllo della seconda sezione triodica della valvola. Questa griglia è polarizzata per mezzo della resistenza R7. Il catodo di questa seconda parte della valvola V1 è polarizzato per mezzo del condensatore elettrolitico C3 e della resistenza R6. L'anodo è collegato alla linea della tensione di alimentazione attraverso la resistenza R5, che rappresenta il carico anodico. Il segnale amplificato, raccolto all'uscita della seconda sezione triodica della valvola V1, è applicato all'uscita del circuito tramite il condensatore C5, che ha il valore di 10.000 pF. L'uscita di ciascun canale del circuito del preamplificatore va direttamente collegata con l'entrata dell'amplificatore di bassa frequenza, per comporre la catena ad alta fedeltà.

L'alimentazione di questo circuito è ottenuta con la tensione di 6,3 V, per l'accensione dei filamenti delle due valvole, e con quella di 250 V per il circuito anodico. La tensione anodica deve essere perfettamente continua, cioè raddrizzata e filtrata, con lo scopo di scongiurare ogni forma di ronzio.

Montaggio

Il montaggio del preamplificatore è rappresentato in fig. 2. La maggior parte dei componenti elettronici sono montati su una basetta-supporto di materiale isolante, munita di terminali lungo i lati maggiori del rettangolo.

Le due valvole V1-V2 e i tre condensatori elettrolitici C1-C10-C-11, sono montati su una piastra metallica, che favorisce la dispersione del calore prodotto dalle due valvole; queste risultano, infatti, sistemate in corrispondenza di un certo numero di fori di aerazione, attraverso i quali avviene il deflusso dell'aria calda che si produce all'interno del contenitore metallico sul quale si realizza il piano di cablaggio.

Il contenitore metallico funge anche da elemento conduttore del circuito di massa dell'intero preamplificatore.

Le boccole di presa per i conduttori di entrata e quelli di uscita debbono essere fermate accuratamente. Le prese di tipo jack si prestano bene per questo scopo, purchè il loro involucro metallicó esterno risulti intimamente connesso con il telaio metallico.

Per non commettere errori in sede di cablaggio del circuito di alimentazione, converrà ricorrere all'uso di tre conduttori diversamente colorati, in corrispondenza alla massa, alla tensione anodica e a quella di accensione dei filamenti delle due valvole.

Amplificatore stereo

Il progetto dell'amplificatore stereofonico, rappresentato in fig. 3, permette di realizzare, a piacere, una fonovaligia stereofonica o un amplificatore stereofonico separato.

Nel primo caso il montaggio potrà effettuarsi direttamente all'interno di un normale contenitore per fonovaligia; nel secondo caso il montaggio verrà realizzato in un contenitore metallico agevolmente trasportabile. In ogni caso l'amplificatore stereofonico, che ci accingiamo a descrivere, bene si adatta per la riproduzione stereofonica di musica da dischi, soprattutto in ambienti di dimensioni ridotte, perchè la sua potenza è di 8 watt complessivi, cioè 4 watt per ciascun canale.

Analizziamo lo schema. E diciamo subito che i due canali sono perfettamente identici e sono identiche anche le tensioni anodiche sui due circuiti. La valvola V1 è un doppio triodo, di tipo 12AX7; le due sezioni triodiche pilotano i due stadi preamplificatori.

L'amplificazione finale è ottenuta per mezzo di due pentodi di tipo EL84. L'entrata di ciascun canale può essere collegata ad una testina di tipo piezoelettrico, perchè questa eroga normalmente una tensione sufficiente per far funzionare il circuito di entrata dello stadio preamplificatore, che è pilotato da una sezione triodica della valvola V1, montata in circuito amplificatore di tensione. La regolazione delle note acute e di quelle gravi è ottenuta per mezzo di una rete resistivo-capacitiva. Il pilotaggio vero e proprio si realizza per mezzo dei potenziometri R1-R10 ed R4-R13. Il controllo dei bassi è ottenuto per mezzo di R4-R13, che è un potenziometro doppio. Il

controllo dei suoni alti è regolato per mezzo del potenziometro doppio R1-R10. Il volume sonoro è controllato per mezzo del potenziometro doppio R5-R14. Tutti e tre questi potenziometri sono a comando unico e controllano simultaneamente, e nella stessa misura, il volume e le tonalità alte e basse dei suoni in uscita attraverso l'altoparlante.

I catodi delle prime due sezioni triodiche sono collegati direttamente a massa. La polarizzazione di griglia è ottenuta per mezzo della resistenza R2. Il carico anodico è rappresentato dalla resistenza R3 e l'anodo è alimentato con la tensione prelevata a valle della cellula di filtro.

Lo stadio amplificatore finale è polarizzato per mezzo di resistenze e condensatori catodici (R7-C6).

Il trasformatore d'uscita ha un'impedenza di 6000 ohm (avvolgimento primario), mentre la potenza è di 4 watt, cioè pari alla potenza massima erogabile da ciascun canale. Il trasformatore d'uscita, che è di tipo commerciale, GBC HT1120, deve essere accoppiato con un altoparlante da 3,6 ohm, perchè questo è anche il valore dell'impedenza dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita.

Alimentatore

L'alimentatore è rappresentato all'estrema destra, in basso, dello schema di fig. 3. L'alimentatore è pilotato dal trasformatore di alimentazione T3. L'alta tensione alternata, di 280 + 280 volt, viene raddrizzata dai quattro raddrizzatori al silicio RS1-RS2-RS3-RS4, che devono essere adatti per sopportare la tensione minima di 300 volt e debbono poter erogare la corrente di 100 mA.

Il trasformatore di alimentazione T3 è di tipo commerciale (Corbetta B41). Esso è dotato di avvolgimento primario di tipo universale, adatto per tutte le tensioni di rete; gli avvolgimenti secondari sono in numero di due: quello ad alta tensione, che eroga la tensione alternata di 280 + 280 V, e quello a bassa tensione che eroga la tensione di 6,3 V necessaria per la tensione dei filamenti delle tre valvole che compongono il circuito dell'amplificatore stereofonico. La resistenza R18, che ha il valore di 350 ohm e la potenza di 4 watt, deve essere di tipo a filo. I condensatori elettrolitici C13-C14, sono riuniti in un unico condensatore elettrolitico doppio, di tipo a vitone, del valore capacitivo di 50 + 100 μF.

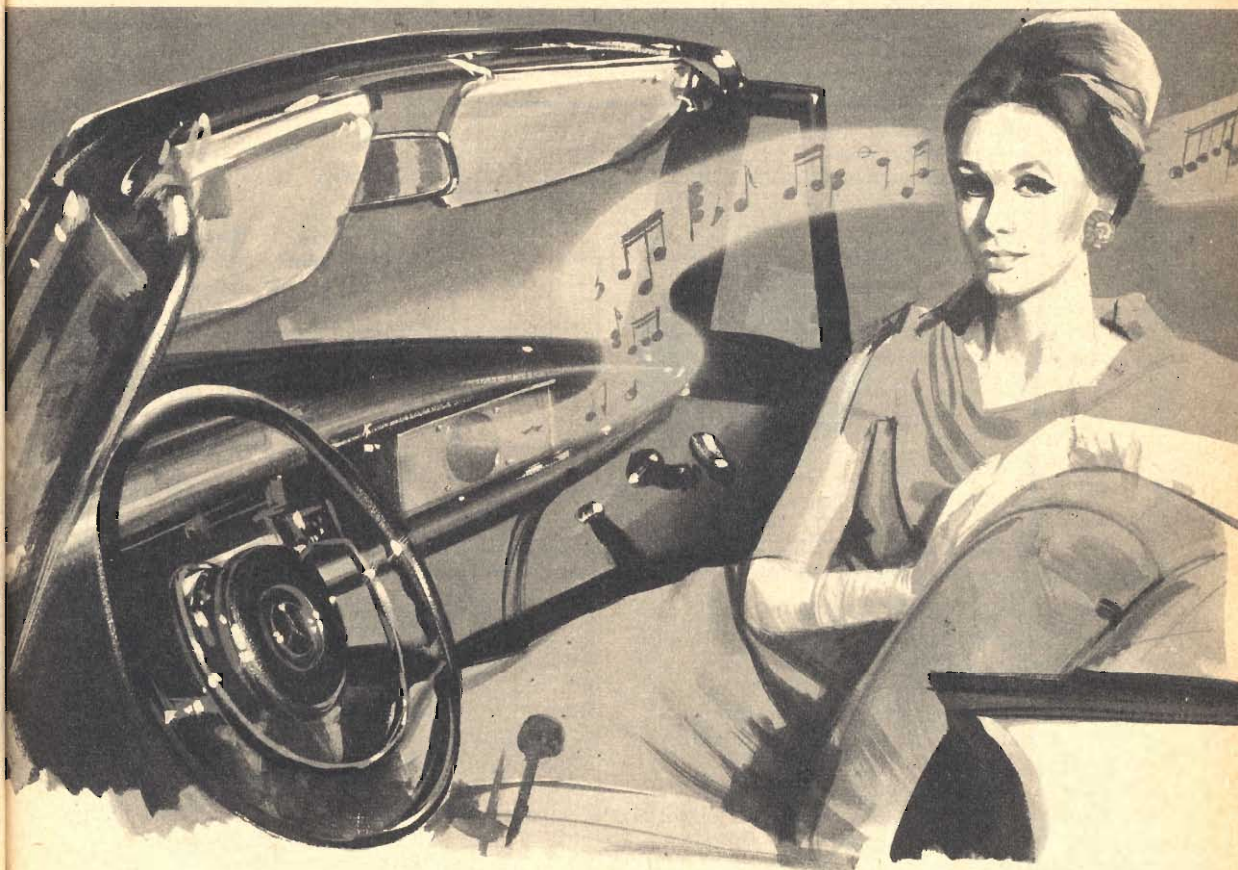
Controlli dell'amplificatore

I controlli dell'amplificatore, così come essi vengono rappresentati nello schema elettrico di fig. 3, sono in numero di 7, ma in realtà sono soltanto 4, perchè ben sei comandi sono riusciti in tre potenziometri. Comunque, la corrispondenza fra i potenziometri e i tipi di comandi è la seguente:

R1-R10 = controllo simultaneo dei toni acuti
R4-R13 = controllo simultaneo dei toni gravi
R5-R14 = controllo simultaneo di volume
R9 = controllo bilanciamento

Tutti i potenziometri, fatta eccezione per il potenziometro doppio R5-R14, che di tipo a variazione logaritmica, sono di tipo a variazione lineare. L'interruttore S1, di tipo rotante, serve ad accendere e spegnere l'intero circuito dell'amplificatore stereofonico.

Piano di cablaggio

Il piano di cablaggio dell'amplificatore stereofonico è rappresentato in fig. 4. Tutti i comandi sono sistemati sul pannello frontale dell'apparato; fa eccezione il comando di bilanciamento R9, che è sistemato sulla parte superiore del telaio metallico. Era inutile, infatti, sistemare anche questo comando sulla parte anteriore del telaio metallico, perchè la regolazione del bilanciamento è un'operazione che va fatta soltanto saltuariamente, con uno dei soliti sistemi più volte descritti sulla nostra rivista.

MOBILE ACUSTICO PER AUTORADIO

Hi-Fi anche nell'autovettura

La grande diffusione raggiunta in questi ultimi anni dall'autoradio è certamente dovuta al continuo perfezionamento delle apparecchiature radioriceventi e al conforto che la musica e i notiziari possono assicurare specialmente durante i lunghi viaggi. I circuiti transistorizzati, la modulazione di frequenza, la ricerca automatica delle emittenti rappresentano i motivi fondamentali per cui oggi ogni automobilista non si sente più di rinunciare alla radio nell'autovettura. E l'entusiasmo è tale per cui non ci si sente ancora... sazi delle conquiste tecniche raggiunte. Si continua a cercare e a volere sempre di più. Nell'autovettura si giunge a pretendere la presenza del giradischi, del mangianastri, del registratore e, persino, del televisore. Ma per quel che riguarda le radioricezioni si sta attualmente scivolando verso la conquista dell'alta fedeltà. Sì! E' proprio così! Ognuno di noi oggi pretende un ascolto esente da disturbi, sul quale non interferiscano le zone d'ombra

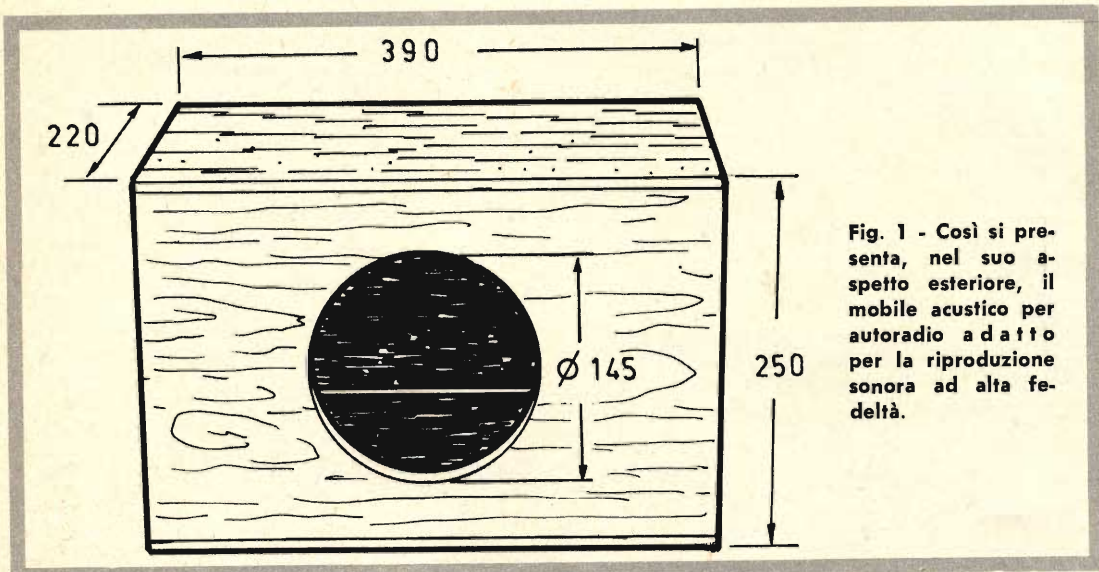



Fig. 1 - Così si presenta, nel suo aspetto esteriore, il mobile acustico per autoradio adatto per la riproduzione sonora ad alta fedeltà.

e il più possibile fedele. L'avvento della modulazione di frequenza ha già risposto ai primi due quesiti, soddisfandoli pienamente, ma il problema dell'alta fedeltà è ancora allo stato sperimentale e da ogni parte si stanno producendo sforzi notevoli per poterlo felicemente risolvere.

In questo coro di esigenze tecnico-musicali, di suggerimenti, proposte e soluzioni, talvolta affrettate, anche noi vogliamo aggiungere la nostra voce per consigliare e indirizzare tutti quei lettori che, anche in questo settore, vogliono risolvere il problema da sè, senza ricorrere all'aiuto di chicchessia e, soprattutto, cercando di non affrontare spese elevate. La soluzione da noi suggerita è quella della composizione di un mobile acustico, di dimensioni ridotte, concepito secondo i canoni della moderna tecnica acustica, quella che regola la riproduzione sonora Hi-Fi.

Le condizioni che ci siamo proposte nel risolvere il problema sono le seguenti: ottenere la massima banda passante, un responso gradevole particolarmente nella riproduzione delle note gravi, una potenza notevole e dimensioni assai ridotte, così che il mobile acustico potesse essere facilmente installato in qualsiasi tipo di autovettura, nella Fiat 500 e... nella Rolls-Royce.

Analizzeremo ora, una per una, le condizioni citate, per poter meglio comprendere i benefici acustici apportati dal nostro mobile e per invogliare il lettore alla sua costruzione.

Banda passante massima

La soluzione del problema dell'estensione della banda passante è strettamente connessa con il tipo di altoparlante adottato. In pratica, data la limitatezza di spazio disponibile sull'autovettura, non è possibile ricorrere al montaggio di un altoparlante appositamente concepito per la riproduzione delle note gravi, di uno per le note medie e di un terzo per le note acute. L'altoparlante di grande diametro non è adatto per la riproduzione delle note alte e, del resto, non potrebbe essere montato in un mobile acustico di dimensioni ridotte. Ma non si può nemmeno ricorrere al montaggio di quegli speciali altoparlanti appositamente concepiti per i circuiti miniaturizzati, perchè essi sono molto costosi ed i risultati ottenuti alquanto modesti. La nostra scelta è caduta, quindi su un tipo di altoparlante di produzione commerciale molto nota: l'altoparlante IREL, venduto dalla G.B.C. sotto il numero di catalogo A/111-1. Questo altoparlante presenta una potenza nominale di 4 watt; il campo di frequenza si estende fra i 110 e i 9.000 Hz. Il flusso magnetico è di 9.000 Gauss; la frequenza di risonanza è di 130 Hz; l'impedenza è di 3,8 ohm; quest'ultimo dato vuol significare che per il raggiungimento dell'alta fedeltà è necessario che l'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita dell'autoradio abbia un'impedenza di 3,8 ohm.

Responso gradevole nei bassi

Nel definire gradevole il responso dei bassi intendiamo riferirci ad una installazione acustica nella quale la riproduzione delle note gravi sia realmente esistente e il più vicino alla realtà. E qui i nostri lettori potrebbero porci un'obiezione, rimproverandoci di non aver usato l'espressione « alta fedeltà ».

Ma questa espressione è oggi fin troppo sfruttata, e si presta a molte interpretazioni diverse; d'altra parte, non è utile ottenere un responso lineare da 20 Hz a 20.000 Hz per raggiungere un effetto sufficiente che non è poi, malgrado tutto, quello dell'alta fedeltà. Ma la condizione di gradevolezza del responso alle basse frequenze viene ugualmente raggiunta per mezzo dell'impiego dell'altoparlante, da una parte, e del sistema della sua installazione, dall'altra. Il modello di altoparlante da noi consigliato, montato in un mobile acustico chiuso, permette di raggiungere ugualmente il risultato voluto in questo particolare settore della riproduzione acustica.

Potenza notevole

In pratica, all'interno dell'autovettura, la potenza sonora elevata non serve, ma è utile soltanto se essa viene sfruttata parzialmente. Con ciò vogliamo dire che l'eccessiva potenza sonora rappresenta un danno per la qualità dei suoni, ma è necessaria per poterla sfruttare in piccola parte. La pratica dell'autoradio ci insegna che, in qualsiasi tipo di autovettura, la disponibilità di una potenza nominale di 5 watt è da considerarsi più che sufficiente. E questo valore è da considerarsi come il valore medio delle potenze sonore di tutti i ricevitori per autovettura.

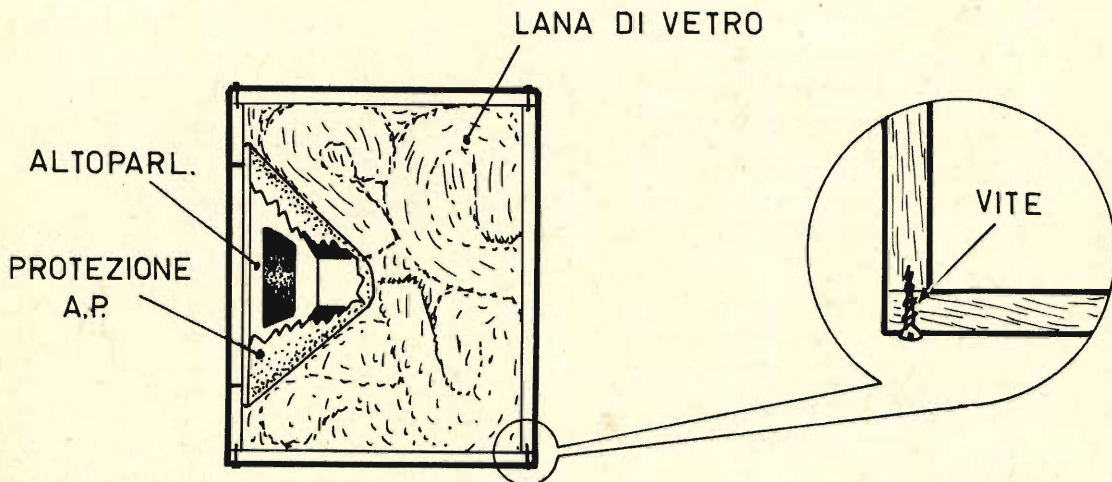
Dimensioni ridotte

Questa ulteriore caratteristica del mobile acustico non richiede spiegazione alcuna. E' pur vero che taluni autoveicoli offrono il beneficio di un grande spazio ai loro proprietari, ma è altrettanto vero che, quando si progetta un tale complesso, occorre tener conto delle esigenze di tutti e, quindi, dello spazio medio disponibile su ogni autovettura, a partire dalla più piccola fino ai più grandi autoveicoli per trasporto di numerosi passeggeri.

Ma le dimensioni del nostro mobile acustico sono talmente ridotte che potranno essere accettate da tutti. Esse sono: 250 x 390 x 220 mm.; la composizione del mobile acustico, interamente costruito con legno compensato o ad impasto compresso, è quella geometrica del parallelepipedo.

Il mobile

E veniamo alla composizione del mobile acustico. Come abbiamo detto, si tratta di un mobile completamente chiuso il cui spazio interno viene interamente riempito di materiale antiacustico, con lo scopo di eliminare o, meglio, assorbire tutte le onde acustiche emesse dalla faccia posteriore del cono dell'altoparlante. In fig. 1 è rappresentato il mobile acustico nel suo aspetto esteriore, con le di-

Fig. 2 - Vista, in sezione del mobile acustico Hi-Fi per autoradio. Si noti, sulla destra, il sistema di avvitamento dei bordi dei sei pannelli componenti. L'intero vano del mobile è riempito con lana di vetro od ovatta.

mensioni del parallelepipedo, che sono di 390 x 250 x 220 mm. Il foro centrale, quello in cui si applica l'altoparlante, ha un diametro di 145 mm. Tutto il mobile viene costruito con uno stesso tipo di legno, dello spessore di 19 mm. Il lettore potrà scegliere, a piacere, fra il legno compensato e quello ottenuto con impasti compressi (paniforte). In ogni caso il paniforte dovrà preferirsi a qualsiasi altro tipo di legno, perchè è più facilmente lavorabile e perchè non subisce deformazioni col variare della temperatura. Occorre tener presente, infatti, che in tutte le autovetture le variazioni di temperatura sono notevoli, molto di più di quelle che si verificano in un normale appartamento.

Una volta approntati, nelle loro esatte misure, i sei pannelli destinati a comporre il mobile acustico, questi verranno incollati e avvitati tra di loro.

Montaggio

Per montare questo mobile acustico si procede nel seguente modo. Sul pannello frontale si pratica un foro circolare in posizione esattamente centrale, applicando poi sul foro il solo altoparlante da noi precedentemente prescritto. Attorno all'altoparlante, dalla parte del cestello, si applica una pellicola con lo scopo di attutire i movimenti della membrana, riempiendo l'intercapedine fra la pellicola e la membrana dell'altoparlante con lana di vetro. Questa pellicola è costituita da una porzione di tessuto teso fra l'estremità dell'altoparlante costituita dal nucleo magnetico e la parte anteriore in cui è realizzata l'attaccatura della membrana. Questo particolare accorgimento è chiaramente illustrato in fig. 2.

Una volta ottenuta l'applicazione meccanica dell'altoparlante sul pannello frontale, si provvederà ad unire fra di loro le sei tavole che compongono il mobile, incollandone i bordi e avvitandoli con viti da legno.

Tutto il vano interno del mobile verrà completamente riempito con lana di vetro od ovatta. Questo materiale antiacustico dovrà essere ben compresso all'interno del mobile, preoccupandosi peraltro di non danneggiare la membrana dell'altoparlante.

A conclusione di questo argomento vogliamo ancora una volta raccomandare a tutti coloro che vorranno costruire questo mobile di non accontentarsi del solo incollaggio delle parti, ma di provvedere ad un energico avvitamento di esse.

Il mobile e, più precisamente, i conduttori da esso uscenti verranno collegati all'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita dell'autoradio, preoccupandosi che le due impedenze, quella della bobina mobile dell'altoparlante e quella del trasformatore d'uscita, siano uguali tra di loro, con lo scopo di garantire gli effetti sonori caratteristici dell'alta fedeltà.

Poichè abbiamo consigliato l'uso di un altoparlante con impedenza di 4 ohm, è ovvio che anche il trasformatore d'uscita dell'autoradio (avvolgimento secondario), dovrà avere una impedenza di 4 ohm. C'è da tener conto, poi, che l'impedenza di 4 ohm rappresenta un valore standard per la maggior parte degli avvolgimenti secondari dei trasformatori d'uscita.

La sistemazione del mobile acustico verrà fatta nella parte interna posteriore dell'autovettura, facendo attenzione che il pannello frontale del mobile sia rivolto verso la parte anteriore.

I Signori Abbonati che ci comunicano il

CAMBIO DI INDIRIZZO

sono pregati di segnalarci, oltre che il preciso nuovo indirizzo, anche quello vecchio con cui hanno finora ricevuto la Rivista, accompagnando la richiesta con l'importo di L. 150 (anche in francobolli).

IL CALCOLO DI RC NEI TEMPORIZZATORI

Analizziamo e valutiamo l'anima dei timer

L'anima di ogni temporizzatore, quello che in lingua anglosassone viene chiamato « timer », è costituita dall'insieme RC, cioè dalla rete resistivo-capacitiva che regola il tempo di scarica di un condensatore. E chi deve progettare un qualsiasi temporizzatore, per qualsivoglia applicazione pratica, si preoccupa sempre di calcolare con esattezza il valore della capacità di scarica e quello della resistenza in parallelo. Ma per i nostri lettori ogni tipo di calcolo fa sempre un po' di paura, anche quando si avverte la necessità di

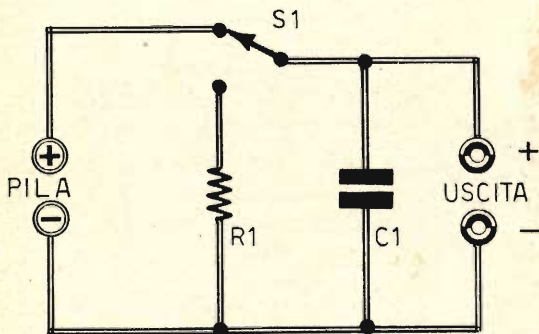



Fig. 1 - Schema di principio di un temporizzatore elettronico per il quale il funzionamento è stabilito dai valori attribuiti ad R1 e C1.

dover mettersi a fare un lavoro che è proprio di coloro che godono di una preparazione scientifica e sono chiamati alla sola attività di progettazione. Il calcolo è necessario, sì, ma al risultato si vuol pervenire senza sforzare il cervello e senza appellarsi a cognizioni fisiche e matematiche più o meno complesse. Ed è proprio al risultato del calcolo che i nostri lettori vogliono arrivare, senza percorrerne le difficili tappe che, anche per chi è preparato, possono riservare sorprese o indurre in errore. Ma le tabelle, i diagrammi, gli abachi, amici lettori, sono fatti proprio per questo, per scavalcare ogni ostacolo di natura matematica ed arrivare subito alla meta.

In queste pagine, dunque, ci soffermeremo nell'esposizione della meccanica di progettazione di un circuito temporizzatore, senza addentrarci nella descrizione particolare di uno di essi; anzi, ci limiteremo ad esporre la semplice teoria che permette di determinare i valori della capacità e della resistenza che, come abbiamo detto all'inizio, rappresenta l'anima di ogni timer.

Che cosa è un temporizzatore

Il temporizzatore elettronico è un interruttore che provvede a « chiudere » ed « aprire » automaticamente un circuito elettrico, mantenendolo chiuso per un preciso periodo di tempo. Questo apparato trova la sua più importante applicazione nel settore fotografico, perchè permette di pilotare un ingranditore fotografico o un bromografo, ma esso viene anche realizzato e sfruttato per molti usi diversi.

In fig. 1 è schematizzato il circuito di un timer; esso è estremamente semplice, perchè composto di una pila, un deviatore, una resistenza e un condensatore; la semplicità di questo circuito si presta quindi ad una immediata ed elementare interpretazione. Il circuito di fig. 1, anche se vuol essere soltanto simbolico, deve considerarsi come l'elemento di base di qualsiasi tipo di temporizzatore. Analizziamone ora il funzionamento.

Il deviatore S1 è normalmente commutato sul morsetto positivo della pila, in modo che il condensatore C1 rimanga caricato e presenti, sui suoi terminali, un valore di tensione pari a quello della sorgente di energia che, nel nostro caso, è rappresentata dalla pila. Questo stesso valore di tensione è anche presente all'uscita del circuito.

Quando si commuta il deviatore S1, cioè quando si collega in parallelo al condensatore la resistenza R1, il condensatore C1 si scarica attraverso la resistenza in un tempo più o meno lungo, mentre la tensione misurata all'uscita del circuito si abbassa più o meno rapidamente. Se la tensione all'uscita rimane entro un determinato valore, essa può essere in grado di pilotare un relé, purchè venga inserito un opportuno circuito amplificatore di corrente. Ma la teoria ci insegna che, in pratica, è bene ottenere all'entrata una tensione che sia superiore, almeno di tre o quattro volte, rispetto alla tensione di uscita, e ciò se si vuole raggiungere un funzionamento stabile.

Il problema, dunque, consiste nel determinare i valori da attribuire a C1 e ad R1 per ottenere la tensione necessaria per lo scatto del relé, dopo un determinato tempo che chiameremo « t ».

E fin qui abbiamo esposto la teoria che regola il funzionamento del circuito di un temporizzatore. Prima di proseguire oltre, tuttavia, vediamo di riepilogare i concetti fondamentali. Gli elementi da prendere in considerazione, come è stato detto, sono rappresentati dal condensatore C1 e dalla resistenza R1. Per quanto riguarda il condensatore, possiamo ricordare che esso è un elemento immagazzinatore di elettricità, cioè di cariche elettriche; la quantità di elettricità che esso può immagazzinare è, dunque, proporzionale al suo valore capacitivo: maggiore è la capacità del condensatore e tanto più grande è la quantità di elettricità da esso immagazzinata.

Supponiamo ora di cortocircuitare il condensatore C1 quando esso è completamente carico; tale operazione si realizza unendo tra

di loro i due terminali del componente. Così facendo, la scarica avviene istantaneamente; ma se colleghiamo fra i terminali del condensatore una resistenza, il processo di scarica del componente avviene con una certa lentezza. Il tempo di scarica, quindi, dipende dal valore della resistenza. Se questo è elevato, il tempo necessario al completamento del processo di scarica del condensatore sarà alquanto lungo; se il valore della resistenza è basso, la scarica si realizzerà molto rapidamente.

Uso dell'abaco

Coloro che progettano questi tipi di circuiti, ricorrono a talune formule particolari che permettono di calcolare esattamente i componenti del timer; ma noi preferiamo ignorare quelle formule o, almeno, ridurle al minimo necessario, ricorrendo invece all'uso di un abaco che permette di raggiungere risultati ugualmente precisi, facendo risparmiare tempo prezioso.

Fig. 2 - Ogni circuito di temporizzatore elettronico, per poter pilotare un relé, deve essere applicato ad uno stadio amplificatore a valvola o a transistor.

Prima di interpretare l'uso dell'abaco, rappresentato in fig. 3, vediamo di interpretare esattamente il significato dei simboli riportati sulla parte più alta del disegno.

La lettera V vuol rappresentare il valore della tensione di alimentazione del circuito, che può essere generata da una qualsiasi sorgente elettrica e che, nello schema di fig. 1 è rappresentata da una pila. La lettera U vuol rappresentare il valore della tensione, espresso in volt, presente all'uscita del circuito dopo un certo periodo di tempo. Questo concetto, tuttavia, richiede alcune considerazioni di ordine elettronico che possono essere esposte e facilmente assimilate seguendo il circuito teorico rappresentato in fig. 2.

Supponiamo di montare il circuito del temporizzatore sul circuito di griglia controllo di una valvola elettronica. Quando si agisce sul deviatore, il condensatore C1, che è carico, polarizza la griglia controllo della valvola, facendola diventare fortemente negativa, cioè costringendo la valvola stessa all'interdizione, senza che si svolga in essa il normale processo di conduzione anodica. In queste condizioni il relé, che è collegato sul circuito anodico, rimane diseccitato. Ma la scarica del condensatore C1 progredisce col passare del tempo, a seconda del valore della resistenza R1 e la griglia controllo della valvola diviene sempre meno negativa; conseguentemente, la corrente anodica aumenta via via di intensità fino a raggiungere un valore tale da eccitare il relé, cioè fino a far scattare e ad attirare l'ancoretta. Il valore della tensione U, dunque, è quello che determina l'eccitazione o il diseccitamento, a seconda dei casi, del relé; ovviamente questo processo può manifestarsi soltanto attraverso un opportuno amplificatore pilotato a valvola o a transistor. E passiamo ora agli altri due simboli che permettono di interpretare e far uso pratico dell'abaco rappresentato in fig. 3. La lettera « t » sta ad indicare in tempo, misurato in minuti secondi, durante il quale si raggiunge il valore della tensione U or ora interpretata. La lettera « D » sta ad indicare il valore della costante di tempo, cioè il prodotto fra il valore capacitivo del condensatore C1, espresso in μF, ed il valore della resistenza R1, espresso in megaohm. E fin qui abbiamo interpretato il significato preciso del simbolismo riportato sulla parte più alta dell'abaco. Quel che importa, ora è l'uso dell'abaco stesso e, soprattutto, dell'applicazione pratica del simbolismo fin qui citato. Una tale spiegazione, tuttavia, può essere meglio assimilata soltanto se svolta attraverso un esempio pratico.

Esempio pratico

Sempre tenendo sott'occhio gli schemi teorici rappresentati nelle fig. 1-2, supponiamo di voler attribuire a C1 e ad R1 valori tali per cui la tensione di uscita U assuma il valore di 5 volt nell'intervallo di tempo di due minuti secondi; e supponiamo anche che la tensione della sorgente di alimentazione V sia di 10 volt.

Il primo valore da computare è quello del rapporto U/V, che, ancora, nel nostro caso, vale:

$$5 : 10 = 0{,}5$$

Questo valore va ricercato sulla colonna di sinistra dell'abaco rappresentato in fig. 3. Individuato tale valore possiamo leggere, in corrispondenza di esso, sulla scala di destra, il valore di 0,69 circa, che rappresenta il valore del rapporto t/D.

Interessa ora determinare il valore di « D », ma questo lo si trova facilmente dividendo il valore del rapporto ora trovato per « t ». Poichè avevamo supposto che il tempo « t » necessario perchè la tensione U raggiungesse i 5 volt fosse 2 minuti secondi, dividendo 2 per il valore del rapporto individuato sulla colonna di destra dell'abaco troviamo D = 2,9.

Infatti:

$$2 : 0{,}69 = 2{,}9$$

Avevamo detto che il simbolo « D » rappresenta il prodotto di R1 x C1. Pertanto, assumendo a piacere il valore capacitivo di C1, cioè di uno dei due fattori, è oltremodo semplice raggiungere il valore del secondo fattore, cioè quello della resistenza R1. Supponiamo di voler attribuire al condensatore C1 il valore capacitivo di 1 μF; in questo caso il valore della resistenza R1 sarà di 2,9 megaohm.

Infatti:

1 x 2,9 = 2,9 megaohm

Se si fosse scelto per C1 il valore di 0,5 μF, avremmo trovato per R1 il valore di 5,8 megaohm (2,9 : 0,5 = 5,8 megaohm).

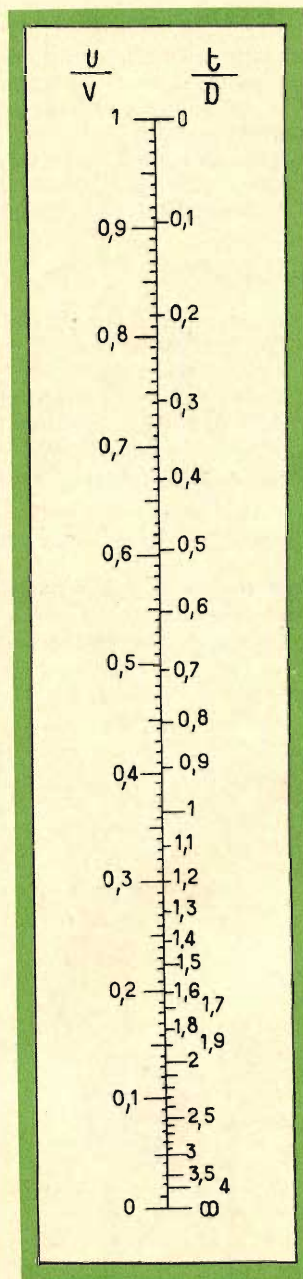



Fig. 3 - Mediante l'uso di questo abaco si possono facilmente e rapidamente calcolare i valori resistivo-capacitivi di un timer.

QUESTO MICROSCOPIO

VI FARÀ VEDERE L'ALA DI UNA MOSCA, GRANDE COME UN OROLOGIO

La preparazione di ognuno degli oggetti d'osservazione descritti è un gioco di ragazzi, che comunque vi verrà scrupolosamente insegnato nelle sue precise norme, in un apposito volumetto, di chiara e immediata comprensibilità e nitidamente illustrato.

Vi apparirà 90.000 volte più grande: è il risultato di 300 x 300, cioè il quadrato dell'ingrandimento lineare del microscopio.

E un'osservazione del genere vi darà emozioni tali da nemmeno potersi paragonare alla lettura di un grande trattato scientifico.

Potrete osservare migliaia e migliaia di piccoli mondi, che ai vostri occhi diventeranno immensi come universi, con mille e mille cose da scoprire, da notare, da interpretare: i diecimila denti della lumaca, gli organi sessuali delle formiche, peli umani larghi come colonne, incantevoli cristalli di neve (ce ne sono di parecchi miliardi di miliardi di forme diverse!), le miriadi di organismi brulicanti dentro una goccia d'acqua, le cellule con la loro pulsante vita segreta, quella vera città in movimento che è una goccia di sangue, cristalli, reazioni chimiche, impronte digitali, foglie, muffe (vere foreste rigogliose pullulanti di vita), tele di ragno... senza contare che potrete allevare faune mostruose e moltiplicantisi di protozoi, e assistere alle lotte mortali e fameliche di organismi microscopici, e seguire le corse indiavolate degli spermatozoi...

Assieme al microscopio e al trattato, riceveretre un secondo volumetto sempre riccamente illustrato sulla dissezione degli animali; inoltre 12 vetrini già preparati contenenti un assortimento completo di oggetti di osservazione (organi di insetti, germi, pollini, muffe, etc.), vetrini liberi e il liquido colorante per predisporre le vostre preparazioni.

Si tratta di una completa attrezzatura per microscopista dilettante che vi consentirà di passare le ore più appassionanti delle vostre settimane per tutta la vita e potrebbe forse farvi fare qualche scoperta...

Tutto questo materiale, imballato e completo di garanzia, viene spedito a chi ne fa richiesta per il prezzo straordinario di sole LIRE 3.950, prezzo riservato ai lettori di questa rivista. Per ricevere l'ATTREZZATURA completa per Microscopista inviate l'importo di L. 3.950 a mezzo vaglia o sul C.C.P. N. 3/57180 intestato a RADIOPRATICA 20125 Milano Via Zuretti 52.

RADIOPRATICA - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO

SEMICONDUTTORI NUOVI GARANTITI

DELLE PRIMARIE CASE **AMERICANE - ITALIANE - TEDESCHE**

Tipo	Prezzo
A1778	500
AC107	250
AC125	250
AC126	250
AC127	250
AC128	250
AC132	300
AC141	250
AC142	250
AC172	300
AC180	500
AC180D	550
AC180K	700
AC181	500
AC181D	500
AC181K	700
AC183	400
AC184	500
AC184D	600
AC185	500
AD133	700
AD139	600
AD140	600
AD143	600
AD149	500
ADZ11	900
ADZ12	900
AF102	500
AF106	500
AF114	250
AF115	300
AF116	300
AF117	300
AF118	500
AF170	300
AF171	300
AF172	300
AL102	1400
ASZ11	300
ASZ15	700
ASZ16	1000
ASZ17	700
ASZ18	800
AU110	1600
BC107A	200
BC108A	200
BC109B	200
BC119	300
BC138	300
BC139	300
BC142	350
BC143	350
BC144	400
BC145	400
BC153	350
BC154	400

Tipo	Prezzo
BC204	500
BC205	500
BC206	500
BC207	550
BC208	500
BC209	500
BC210A	500
BC211	600
BC287	400
BC301	800
BCY12	600
BCY21	600
BCY23	500
BCY24	550
BCY25	600
BCY26	500
BCY27	500
BCY28	500
BCY34	500
BCY40	500
BCY54	500
BD111	1000
BD112	1000
BD113	1000
BD116	1000
BD118	1000
BD141	1600
BD142	2000
BF169	500
BF169R	500
BF169RA	500
BF174	500
BF178	500
BF178T	600
BF196	600
BF197	600
BF206	600
BF207	700
BF207R	600
BF208	600
BF208R	700
BF233	500
BF234	800
BF235	700
BF261	600
BF305	600
BFY55	500
BFY56	500
BFY64	800
BFX35	500
BFY38	500
BFX39	500
BFX40	400
BFX41	600
BSW42	1000
BSW42A	1000

Tipo	Prezzo
BSW43	1000
BSX13	800
BU100	1000
BU102	1000
C1343	300
DW6482	500
DW7652	500
DW7677	500
DW7783	500
FW5090	600
FW5501	700
OC23	600
OC26	600
OC57	500
OC58	500
OC59	500
OC60	500
OC71N	200
OC72N	250
OC74	250
OC75N	200
OC76N	250
OC77N	300
OC168	200
OC170	200
OC171	200
SFT213Y	1300
SFT214Y	1400
SFT238	900
SFT239	900
SFT240	900
SFT264	900
SFT265	1000
SFT266	1000
SFT307	250
SFT308	250
SFT316	300
SFT317	250
SFT319	250
SFT320	250
SFT337	300
SFT353	250
SFT354	350
SFT357	400
SFT358	400
U2848	500
V410A	500
V745	500
ZA398	500
1W8544	500
1W8723	500
1W8907	200
1W8916	500
1W8918	500
1W8928	500
1W9200	500

Tipo	Prezzo
1W9288	500
1W9762	500
1W9823	500
1W9972	500
1W10608	500
1W10976	500
1W11524	500
2G109	200
2G139	200
2G270	250
2N173	900
2N174	800
2N174A	900
2N277	800
2N278	800
2N316	200
2N317	200
2N357	200
2N358	200
2N397	200
2N398	200
2N441	600
2N442	600
2N443	600
2N597	300
2N599	300
2N699	400
2N706	250
2N707	800
2N708	250
2N711	500
2N718	500
2N730	500
2N752	500
2N914	400
2N915	400
2N916	400
2N918	600
2N1131	600
2N1168	500
2N1336	400
2N1342	300
2N1613	400
2N1711	400
2N2048	400
2N2289	400
2N2443	400
2N2904	600
2N2904A	700
2N3013	400
2N3055	1200
2N3108	400
2N3110	400
2N3114	400
2N4030	500
2N4031	500

Tipo	Prezzo
DIODI RIVELATORI E VARI	
AA113	150
AAZ15	100
BAY83	100
BY151N	200
BY152N	250
OA47	100
OA85	100
OA95	100
OA200	150
OA202	150
SFD80	100
SFD83	150
SFD84	100
SFD86	150
SFD88	150
SFD89	150

Tipo	Prezzo
SFD104	100
SFD106	100
SFD107	100
SFD108	150
SFD112	200
SFD182	200
SFR50	200
1N34	150
1N36	150
1N54A	250
1N81	300
1N82A	300
1N541	200
1N542	250
DIODI STABILIZZATORI	
BZX62	400

DIODI DI POTENZA

Tipo	caratteristiche VL	A	Prezzo
OA31	90	4	L. 800
4AF05	50	25	L. 700
6F5	50	6	L. 500
6F20	200	6	L. 600
6F30	300	6	L. 650
15RC5	50	6	L. 400
20RC5	60	6	L. 450
25RC5	70	6	L. 500
25F05	75	25	L. 700
75E15	150	75	L. 1.500
1N2107	75	25	L. 650
1N2155	100	30	L. 900
1N2173	100	50	L. 1.000
1N2228	50	5	L. 500
1N2390	100	40	L. 800
1N2493	200	6	L. 650
1N3491	60	30	L. 800
1N3492	80	20	L. 500

DIODI ZENER

W	VL	Prezzo
da 200 MW	da 3,3 V a 5,1 V	L. 300
da 400 MW	da 5,6 V a 24 V	L. 350
da 1 W	da 3,3 V a 24 V	L. 600
da 4 W	da 3,3 V a 15,6 V	L. 1.200
da 10 W	da 3 V a 160 V	L. 2.400

OFFERTE SPECIALI

87 - CIRCUITI INTEGRATI con relativi SCHEMI:
LM 709 Amplificatore operazionale monolitico: L. 2.500 - µL 900 BUFFER: L. 1.600
µL 914 DUAL TWO ImpuT Gate: L. 2.000 - µL 926 JK Flip-Flop: L. 2.000

58d - TRASFORMATORE SPECIALE per qualsiasi tipo di alimentatore primario universale, potenza 60 W, uscita secondario 6-8-15-18-24-30 V - 1 A L. 2.200 + 800 s.s.

56g - Serie 3 ALTOPARLANTI per complessivi 35 W max, speciali per BASS-REFLEX WOOFER ⌀ 260 - MIDDLE ⌀ 160 - TWEETER ⌀ 100, campo di frequenza da 42 a 21.000 Hz, per complessive L. 6.800 + 700 s.s.

22 - RICEVITORE supereterodina AM e FM, 13 transistors, con controllo automatico di frequenza, potenza uscita 2 W, antenna incorporata con comando per supersensibilità (dim. cm 120 x 170 x 65) adatta, oltre che per l'ascolto dei programmi nazionali, anche delle gamme aeronautiche e similari, prezzo di propaganda L. 19.500 + 800 s.s.

86 - ELETTROLITICI A CARTUCCIA, serie ridotta, coi seguenti valori e prezzi corrispettivi, cadauno:

2000 mF 25 VI	L. 300	2800 mF 35 VI	L. 400	4500 mF 60 VI	L. 600	7500 mF 30 VI	L. 800
2000 mF 50 VI	L. 400	3000 mF 50 VI	L. 500	5000 mF 30 VI	L. 600	10000 mF 40 VI	L. 1.000
		4000 mF 50 VI	L. 550	6000 mF 35 VI	L. 650		

86a - ELETTROLITICI PROFESSIONALI, SERIE SPECIALE:

1250 mF 250 VI	L. 1.000	3500 mF 90 VI	L. 1.300	6000 mF 75 VI	L. 1.500	12000 mF 25 VI	L. 170
1500 mF 25 VI	L. 1.000	4000 mF 70 VI	L. 1.300	6500 mF 75 VI	L. 1.500	12000 mF 75 VI	L. 200
1500 mF 150 VI	L. 1.000	4000 mF 85 VI	L. 1.400	7000 mF 25 VI	L. 1.000	15000 mF 25 VI	L. 150
1500 mF 250 VI	L. 1.500	4000 mF 90 VI	L. 1.500	7000 mF 70 VI	L. 1.300	18000 mF 35 VI	L. 180
2000 mF 60 VI	L. 1.000	5000 mF 25 VI	L. 1.500	7500 mF 35 VI	L. 1.300	20000 mF 30 VI	L. 200
2000 mF 80 VI	L. 1.200	5000 mF 75 VI	L. 1.500	10000 mF 35 VI	L. 150		
2500 mF 70 VI	L. 1.500	5000 mF 90 VI	L. 1.500	10000 mF 75 VI	L. 170		
3000 mF 40 VI	L. 1.200	5000 mF 100 VI	L. 1.700	11000 mF 55 VI	L. 170		

NORD - ELETTRONICA - 20136 MILANO - VIA BOCCONI, 9 - TEL. 58.99.21

OCCASIONI A PREZZI ECCEZIONALI: APPARECCHI E PARTICOLARI NUOVI GARANTITI (fino ad esaurimento)

1 - **CARICA BATTERIA**, primario universale, uscita 6/12 V, 2/3 A, particolarmente indicato per automobilisti, elettrauto, applicazioni industriali — L. 4.500 + 700 s.s.

2 - **GENERATORE MODULATO**, 4 gamme, comandato a tastiera da 350 Kc a 27 Mc, segnale in alta frequenza con o senza modulazione, comando attenuazione doppio per regolazione normale e micrometrica. Alimentazione universale, completo di cavo, garanzia 1 anno, prezzo propaganda — L. 14.800 + 1000 s.s.

19 - **OSCILLOSCOPIO «MECRONIC» MINIATURIZZATO** con tubo 7 cm, larghezza di banda da 2 a 5 MHz, impedenza d'ingresso 1 Mohm 20 pF, sensibilità 100 mV eff/cm, esecuzione speciale per teleriparatori, completo di cavo ed accessori, **garantito 6 mesi** — L. 42.000 + 1000 s.s.

20 - **TESTER ELETTRONICO «MECRONIC»** a valvole, tensione c.c. e c.a. da 1,5 a 1500 V - Campo frequenza da 30 Hz a 3 MHz - misure di resistenza fino a 1000 Mohm — L. 26.000 + 700 s.s.

20a - **TESTER ELETTRONICO «MECRONIC»** a transistors. Tensione c.c. e c.a. da 0,3 a 3000 V, correnti c.c. da 0,005 a 3 A, resistenza fino a 50 Mohm in 6 portate. Valori centro scala da 7 ohm a 700 Kohm — L. 34.000 + 700 s.s.

20b - **MICROTESTER YAMATO**, 20.000 ohm/Volt, dimensioni mm 130 x 87 x 36. Misure in c.c. da 0,1 a 1000 V, da 0,05 a 250 mA. Misure in c.a. da 2,5 a 1000 V, da 1 a 5 Mohm. Misure di frequenza da 20 dB a + 62 dB. Capacità da 0,000 a 0,2 mF. Tolleranza di errore max 3% - 17 portate con commutatore ceramico. Completo di puntali e istruzioni. Strumento ampia scala a specchio. Prezzo di propaganda — L. 8.500 + 500 s.s.

51 - **AMPLIFICATORE AT 100** equipaggiato con 6 transistors al silicio, esecuzione professionale, con potenziometro di volume e tono, completo di schema, uscita 3,2 W, alimentazione 9-12 Volt, al prezzo di propaganda — L. 3.000 + 400 s.s.

51a - Idem come sopra, completo di altoparlante Ø 160 mm — L. 3.500 + 500 s.s.

51b - **AMPLIFICATORE «MULTIVOX»** a 4 transistors, completo di alimentazione in c.c. e c.a. - Uscita 2 W, controllo volume e tono, completo di altoparlante e schema — L. 4.500 + 500 s.s.

53c - **PIASTRA GIRADISCHI «ELCO»** (Fon-Music) in c.a. 220 V - quattro velocità, testina piezo HF — L. 4.200 + 700 s.s.

54 - **SCATOLA MONTAGGIO «ALIMENTATORE»**, primario universale, uscita 12 V c.c., 300 mA, con potenziometro di regolazione — L. 1.500 + s.s.

54a - **SCATOLA MONTAGGIO «ALIMENTATORE»** come sopra, uscita 20 V, 2 A — L. 4.500 + s.s.

54b - **SCATOLA MONTAGGIO «ALIMENTATORE»** idem primario universale, uscita V c.c., 20 V c.c., 500 mA con potenziometro di regolazione — L. 2.000 + s.s.

55 - **SINTONIZZATORE** onde medie supereterodina, unitamente a telaietto amplificatore, 8 transistors + diodi variabile ad aria, uscita 1 W HF, alimentazione 9/12 V, complesso d'alta classe, accompagnato da schema — L. 4.500 + 500 s.s.

56 - **ALTOPARLANTE HF**, 4 o 8 ohm, con magnete rinforzato: WOOFER rotondo biconico Ø 210 mm, 62-2000 Hz — L. 2.000 + s.s.
WOOFER ellittico 260 x 70 mm, 180-7000 Hz — L. 2.500 + s.s.
TWITER rotondo Ø 100 mm, 2000-19000 Hz — L. 1.800 + s.s.

56a - **ALTOPARLANTE 10 W**, rettangolare mm 210 x 150, 4 o 8 ohm supermagnete — L. 1.000 + s.s.

56b - **ALTOPARLANTE ORIGINALE «GIAPPONESE»** Ø 55 a 80 mm, 4-6-8-20 ohm, cadauno — L. 500 + s.s.

56c - **ALTOPARLANTE HF** punto rosso, sospensione SEMI-PNEUM - WOOFER Ø 270 mm, Hz 40/7500 ohm 4 e 8 - 20 W — L. 4.000 + 600 s.s.

56d - **ALTOPARLANTE HF** punto rosso, sospensione WOOFER 210 mm, biconico - Hz 50/8500 (ohm 4 e 8) 10 W — L. 3.000 + 600 s.s.

56e - **ALTOPARLANTE HF** punto rosso, sospensione MIDDLE 210 x 150 mm, Hz 80-12.500 (ohm 4 e 8) 10 W — L. 2.000 + 500 s.s.

56f - **ALTOPARLANTE HF** punto rosso, sospensione TWEETER Ø 100, Hz 800-18.000 (ohm 4 e 8) 10 W — L. 2.000 + 400 s.s.

57 - **RELE' «SIEMENS»** tensione a richiesta; a 2 contatti scambio **L. 1.000** - a 4 contatti scambio — L. 1.200 + s.s.

58 - **TRASFORMATORI**, primario universale, secondario 9 e 12 V — L. 500 + s.s.

58a - **TRASFORMATORE**, primario universale, secondario 20 V, 1,5/2 A — L. 1.200 + 600 s.s.

58b - **TRASFORMATORI**, entrata uscita per transistors, tipo OC 72, alla coppia — L. 400 + s.s.

58c - **TRASFORMATORE «SINGLE-END»**, cadauno **L. 300**, idem di potenza 3 W — L. 500 + s.s.

58e - **TRASFORMATORE SPECIALE per ALIMENTATORI**, potenza 65 W - primario universale, uscita secondario 35-40-45-50 Volt - 1,5 Amp — L. 3.500 + 600 s.s.

59 - **MOTORINO** a induzione 220 V, ultrapiatto Ø 42 mm, altezza 15 mm, albero 2,5, 2800 giri, adattissimo per Timer, servo comandi, orologi, ecc. — cadauno L. 1.300 + s.s.

59a - **MOTORINO** a induzione, come sopra, però completo di riduttore a 1,4 giri al minuto — cadauno L. 1.500 + s.s.

59b - **MOTORINO «MINIMOTOR» ORIGINALE GIAPPONESE** Ø 18 x 20 con regolazione di velocità — cadauno L. 1.200 + s.s.

61 - **MICROVARIABILE** 2 x 250 oppure 2 x 475 **ORIGINALE GIAPPONESE** — cadauno L. 350 + s.s.

62 - **MICROPOTENZIOMETRI** completi di interruttore 5-10 Kohm — cadauno L. 300 + s.s.

63 - **SERIE MEDIE GIAPPONESI**, più ferrite con antenne — cadauna L. 700 + s.s.

63a - **SERIE MEDIE QUADRATE** italiane — cadauna L. 500 + s.s.

63b - **SERIE MEDIE ROTONDE** italiane — cadauna L. 500 + s.s.

65 - **PIASTRE NUOVE di CALCOLATORI OLIVETTI-IBM** ecc., con transistors di bassa, media, alta e altissima frequenza, diodi, trasformatori, resistenze, condensatori, mesa, ecc., a **L. 80** per transistor al germanio e a **L. 150** per transistor al silicio o di potenza che sono contenuti nelle piastre ordinate; gli altri componenti rimangono ceduti in omaggio

66 **PIASTRE NUOVE VERGINI** per circuiti stampati (ognuno può crearsi lo schema che vuole) di varie misure rettangolari: **L. 100** per dcm quadro circa. Per 5 piastre **L. 800**. Per un pacco reclame contenente un Kg. di piastre di varie misure, per complessivi 4.500 cm quadrati — L. 2.000 + 500 s.s.

66a - **KIT** completo di 10 piastre vergini assortite e relativi inchiostri e acidi per costruire circuiti stampati — L. 1.400 + s.s.

67 - **QUARZI DI PRECISIONE**, tolleranza 0,05, contenitore metallico, atmosfera inerte, alle seguenti frequenze: da 8.000 - 8.275 - 27.065 - 36.300 - 48.015 - 72.250 - 72.300 - 72.600 - 76.000 — cadauno L. 3.000 + s.s.

67a - **QUARZI CAMPIONE** - tolleranza 0,01 - frequenza 100 e 1000 Hz — cadauno L. 4.500 + s.s.

68 - **OCCASIONISSIMA: SALDATORE PISTOLA «ISTANT»** (funzionamento entro tre secondi) 100 W di potenza, completo di illuminazione e punte di ricambio — L. 3.600 + 500 s.s.

VENDITA STRAORDINARIA CONFEZIONI IN SACCHETTI, contenente materiale assolutamente nuovo, garantito:

Sacchetto «A» di 100 microresistenze per apparecchi a transistors
Sacchetto «B» di 50 microelettrolitici assortiti per transistors
Sacchetto «C» di 100 resistenze normali assortite da 0,5 a 2 W
Sacchetto «D» di 50 condensatori normali assortiti CARTA CERAMICA TANTALIO
cadaun sacchetto — L. 1.250 + s.s.

Sacchetto «F» contenente 20 pezzi fra BANANE, BOCCOLE, COCCODRILLI, colori assortiti — L. 850 + s.s.
Sacchetto «G» contenente 10 matasse da 5 metri di filo collegamenti, colori assortiti — L. 850 + s.s.
Sacchetto «H» contenente 15 matasse da 5 metri di filo collegamenti, colori assortiti e filo schermato semplice e doppio — L. 1.500 + s.s.
Sacchetto «I» contenente 10 CONNETTORI - vari per AF e normali, semplici e multipli — L. 850 + s.s.
Sacchetto «L» con 10 condensatori al tantalio, superminiatura da 0,1 a 5 MF — L. 1.000 + s.s.
Sacchetto «M» con 50 resistenze professionali (valori assortiti all'1% e 2% adatte per strumentazioni) — L. 1.500 + s.s.
Sacchetto «N» confezione **TRE BOMBOLETTE SPRAY** (isolamento 17.000 Volt) per potenziometri, commutatori, araldite, ecc. + bombolette singole **L. 900** cadauna - per le tre bombolette — L. 2.500 + 600 s.s.

VALVOLE NUOVE GARANTITE di QUALSIASI TIPO, delle primarie Case Italiane ed Estere, possiamo fornire a RADIOAMATORI, RIPARATORI e NEGOZIANTI, con SCONTI ECCEZIONALI sui prezzi di listino delle rispettive fabbriche. Chiedere nostri LISTINI AGGIORNATI che invieremo gratuitamente.

AVVERTENZA - Per semplificare ed accelerare l'evasione degli ordini, si prega di citare il N° ed il titolo della Rivista cui si riferiscono gli oggetti richiesti e rilevati dalla rivista stessa. SCRIVERE CHIARO (possibilmente in stampatello) nome e indirizzo del committente, città e N° di codice avviamento postale, anche nel corpo della lettera.

OGNI SPEDIZIONE viene effettuata dietro INVIO ANTICIPATO, a mezzo Vaglia postale o assegno bancario, per l'importo totale dei pezzi, più le spese postali, da calcolarsi in base a L. 400 minimo per i C.S.V. e L. 500/600 per pacchi postali. In caso di PAGAMENTO IN CONTRASSEGNO occorre anche in questo caso anticipare non meno di L. 2000 (sia pure in francobolli) tenendo presente che la spesa di spedizione aumenta da L. 300 a L. 500 per diritti postali ASSEGNO.

IMPORTANTE: non si accettano ordinazioni per importi inferiori a L. 3.000, oltre alle spese di spedizione.

NORD - ELETTRONICA - 20136 MILANO - VIA BOCCONI, 9 - TEL. 58.99.21

MINI-ORGAN
NOVITÀ MUSICALE

Non è un giocattolo, ma un vero organo in miniatura

Il nostro dialogo continua, cari lettori! Sempre più intenso, più vivace, più ricco di espressioni. Proprio così! Perchè questa volta parleremo a voi con un doppio linguaggio, universale: quello dell'elettronica e quello della musica, che sono gli stessi in ogni parte del mondo, perchè entrambi sono fatti di segni e di simboli da tutti riconosciuti, accettati e adottati.

Elettronica e musica, dunque! Una dopo l'altra, distinte tra loro, ma intimamente unite in un completamento mutevole che appassiona ed esalta, così da modellarci sulla celebre frase: « La musica comincia là dove la parola finisce » per dire, questa volta, molto più banalmente, che la musica comincia là dove l'elettronica finisce.

Eccoci pronti, quindi, nel presentarvi una nuovissima ed originale scatola di montaggio, che vi assorbirà in un interessante lavoro di elettronica, dal quale potrete trarre tutte quelle piacevoli sensazioni che derivano dall'esecuzione e dall'ascolto di un brano musicale.

Il « mini-organ » è un vero strumento musicale, munito di tasti, così come lo sono il pianoforte e la fisarmonica, ed ogni tasto trova preciso riferimento con una nota del rigo musicale. Ed anche in questo strumento ci sono i tasti bianchi e i tasti neri, sia pure diversamente colorati, ma rappresentativi del-

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

E' un felice connubio tra musica ed elettronica.

le note fondamentali, dei diesis e dei bemolle.

Se non siete musicisti, niente paura! Perchè lo diverrete e presto! Ogni scatola di montaggio, infatti, è corredata di un libricino nel quale sono riportati 15 motivi musicali scelti tra le canzoni attualmente più in voga. Nel libricino sono riportati i righi musicali con le relative note in chiave di sol. Ma la lettura della musica è semplificata da una opportuna numerazione, riportata sopra ogni nota, che trova precisa corrispondenza con uguale numerazione stampata sulla tastiera dello strumento. Non occorre quindi leggere le note, ma è sufficiente leggere i numeri e premere i tasti corrispondenti, ricordandosi il ritmo del brano musicale, cioè l'ordinamento dei suoni nel tempo.

Chi si eserciterà, in un primo tempo, con questo semplice sistema di esecuzione musicale, riuscirà ben presto a riconoscere la corrispondenza fra i tasti e le note, suonando ad orecchio tutti quei motivi e quelle melodie che si articolano fra il do, che sta immediatamente sotto il rigo musicale in chiave di sol, e il fa che occupa la quinta linea del rigo musicale.

Ma lasciamo da parte, almeno per il momento, le questioni musicali e addentriamoci invece in quelle elettroniche, che sono sempre le più attese dai nostri lettori.

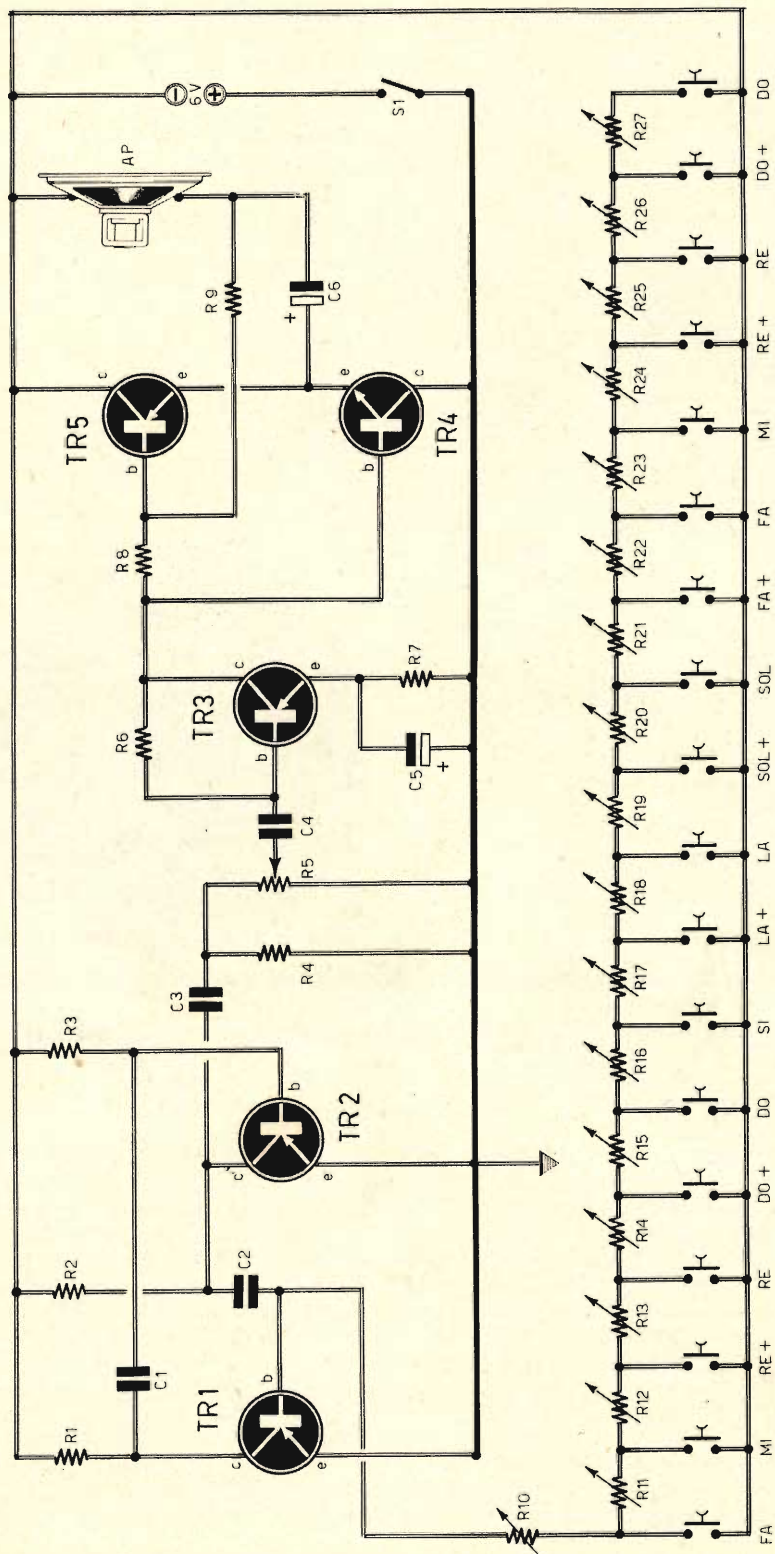



Fig. 1 - Schema elettrico del miniorgano a circuito transistorizzato. Le note musicali si ottengono chiudendo in una delle diciotto interruzioni (pulsanti) il circuito di polarizzazione di base del transistor TR1, per mezzo dell'inserimento di uno o più potenziometri semifissi.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	220.000 pF
C2	=	220.000 pF
C3	=	220.000 pF
C4	=	220.000 pF
C5	=	50 μF (elettrolitico)
C6	=	100 μF (elettrolitico)

RESISTENZE

R1	=	2.200 ohm
R2	=	2.200 ohm
R3	=	12.000 ohm
R4	=	1.000 ohm
R5	=	5.000 ohm (potenz.)
R6	=	27.000 ohm
R7	=	39 ohm
R8	=	39 ohm
R9	=	560 ohm
R10	=	4.700 ohm
R11	=	470 ohm
R12	=	470 ohm
R13	=	470 ohm
R14	=	470 ohm
R15	=	1.000 ohm
R16	=	1.000 ohm
R17	=	1.000 ohm
R18	=	1.000 ohm
R19	=	1.000 ohm
R20	=	1.000 ohm
R21	=	2.200 ohm
R22	=	2.200 ohm
R23	=	2.200 ohm
R24	=	2.200 ohm
R25	=	2.200 ohm
R26	=	2.200 ohm
R27	=	2.200 ohm

TRANSISTOR

TR1	=	OC76 (SFT353 - BC116)
TR2	=	OC76 (SFT353)
TR3	=	OC76 (SFT353)
TR4	=	AC127 (AC185)
TR5	=	AC128 (AC184)

FREQUENZE DELLE NOTE MUSICALI

DO	=	261,62 Hz
DO	=	277,18 Hz
RE	=	293,66 Hz
RE	=	311,12 Hz
MI	=	329,62 Hz
FA	=	349,22 Hz
FA	=	369,99 Hz
SOL	=	391,99 Hz
SOL	=	415,30 Hz
LA	=	440 Hz
LA	=	466,16 Hz
SI	=	493,88 Hz
DO	=	523,25 Hz
DO	=	554,36 Hz
RE	=	587,32 Hz
RE	=	622,25 Hz
MI	=	659,25 Hz
FA	=	693,45 Hz

Come è nostra abitudine, descriveremo, in un primo tempo, il funzionamento dell'organo, addentrandoci nei... meandri del circuito teorico, presentando poi la scatola di montaggio con il suo contenuto. Successivamente tratteremo la costruzione dell'organo per concludere, infine, con i possibili procedimenti di taratura, che dovranno ricondurci a parlare ancora una volta di musica.

Il multivibratore

Il progetto dell'organo elettronico può essere analizzato in due tempi diversi, relativamente alle due parti fondamentali che lo compongono. I transistor TR1 e TR2, infatti, pilotano un circuito multivibratore, mentre i transistor TR3-TR4-TR5 pilotano uno stadio amplificatore delle tensioni impulsive generate dal multivibratore, inviadole poi all'altoparlante, che trasforma in suoni le tensioni or ora citate.

Analizziamo, dunque, in un primo tempo il circuito del multivibratore pilotato dai transistor TR1 e TR2.

Osservando lo schema elettrico di fig. 1, si nota subito che TR1 e TR2 sono collegati nella tipica configurazione di un multivibratore. Questo tipo di oscillatore è stato scelto, fra ogni altro, perchè presenta, oltre al beneficio della frequenza fondamentale di oscillazione, un elevato numero di armoniche, che può essere dell'ordine di alcune centinaia. E la ricchezza di armoniche rappresenta uno dei pregi migliori per uno strumento musicale, dato che sono proprio le armoniche a determinare il timbro del suono. Se le armoniche sono assenti, cioè se l'onda è sinusoidale, il suono è piatto e poco espressivo, al contrario, la ricchezza di armoniche concorre alla formazione di un suono vivo e brillante.

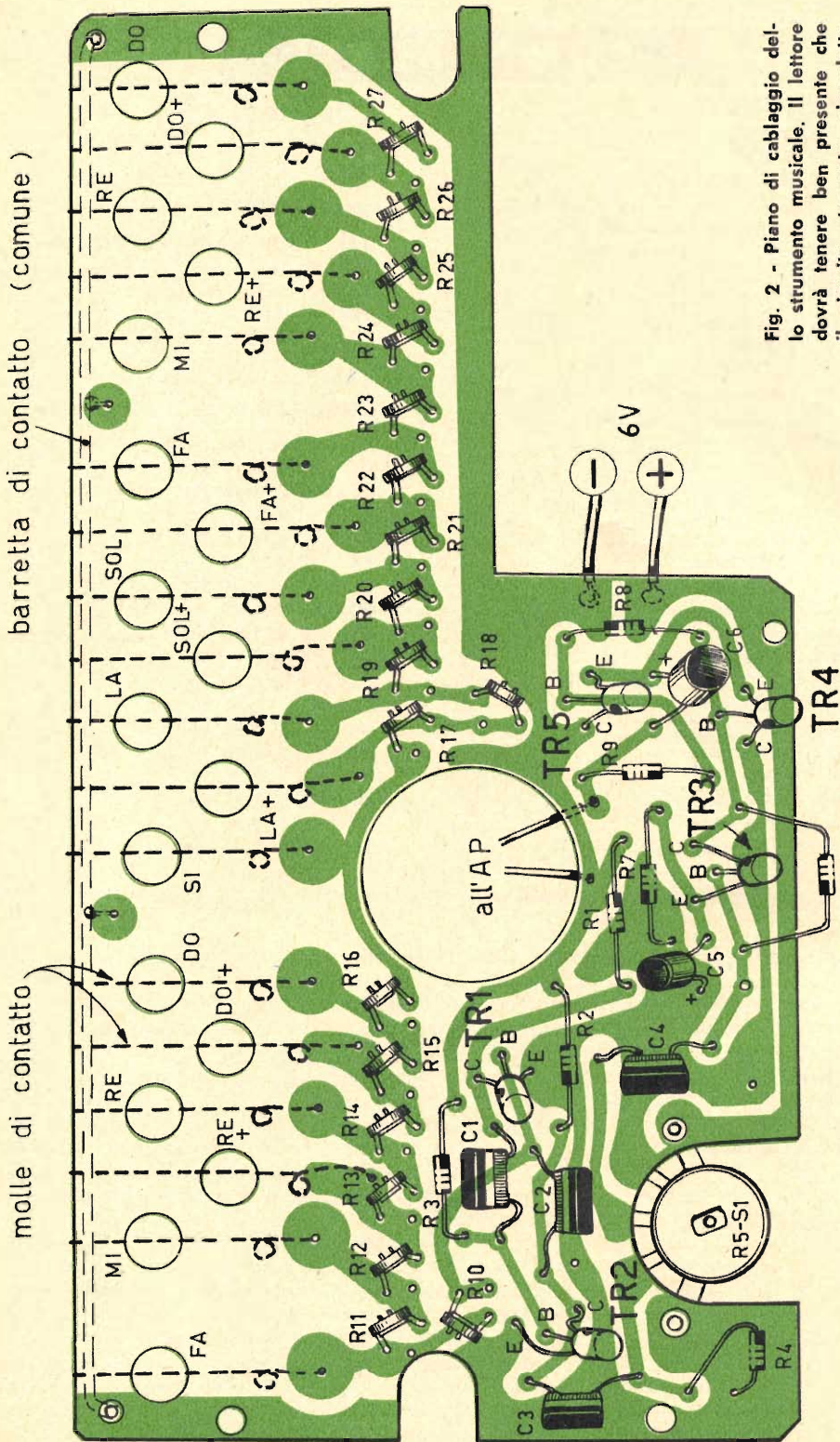



Fig. 2 - Piano di cablaggio dello strumento musicale. Il lettore dovrà tenere ben presente che il circuito stampato, riprodotto in questo disegno, deve considerarsi visto in trasparenza.

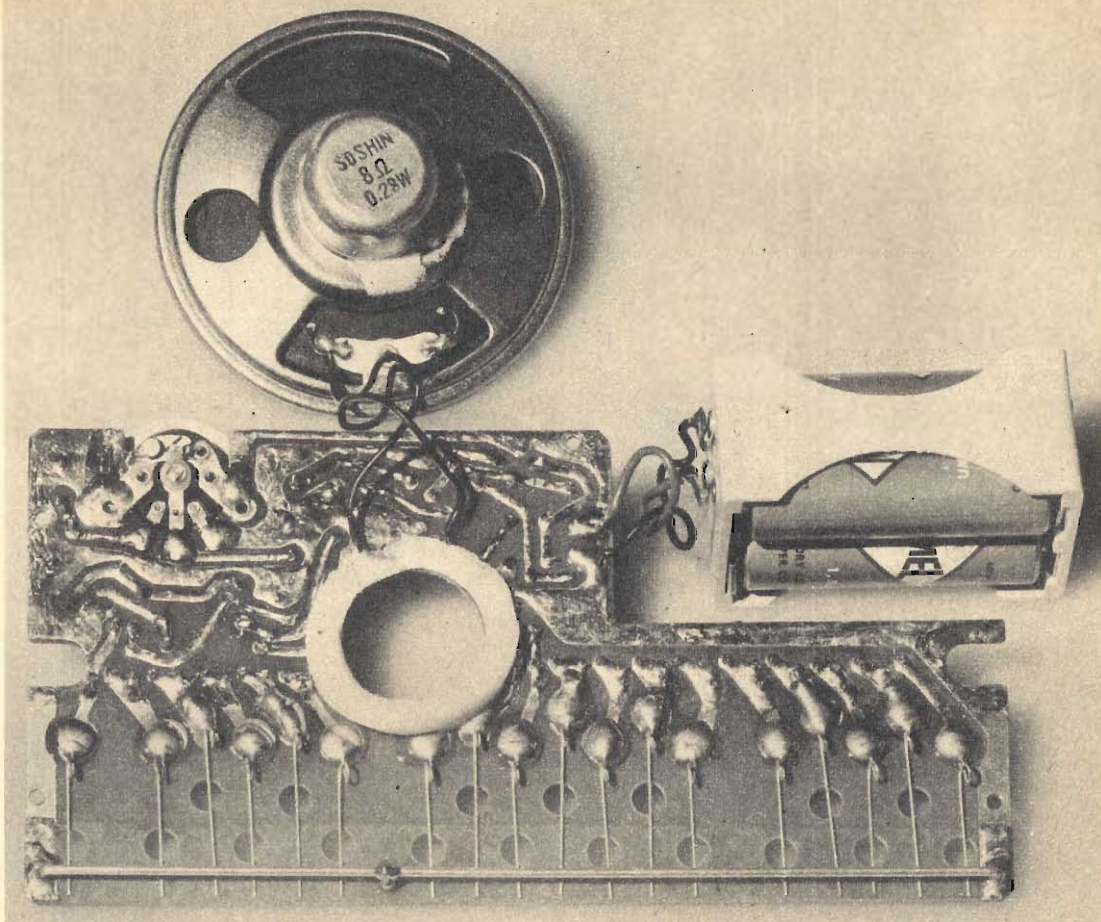



Fig. 3 - Il potenziometro, che regola il volume sonoro dello strumento, risulta già applicato al circuito stampato per mezzo di rivetti. Su di esso si dovranno effettuare le saldature a stagno.

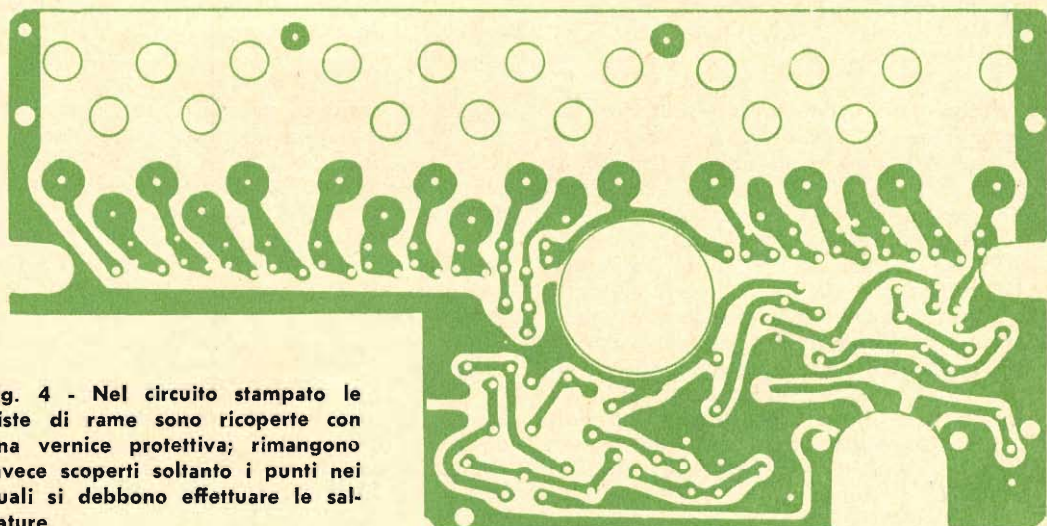



Fig. 4 - Nel circuito stampato le piste di rame sono ricoperte con una vernice protettiva; rimangono invece scoperti soltanto i punti nei quali si debbono effettuare le saldature.

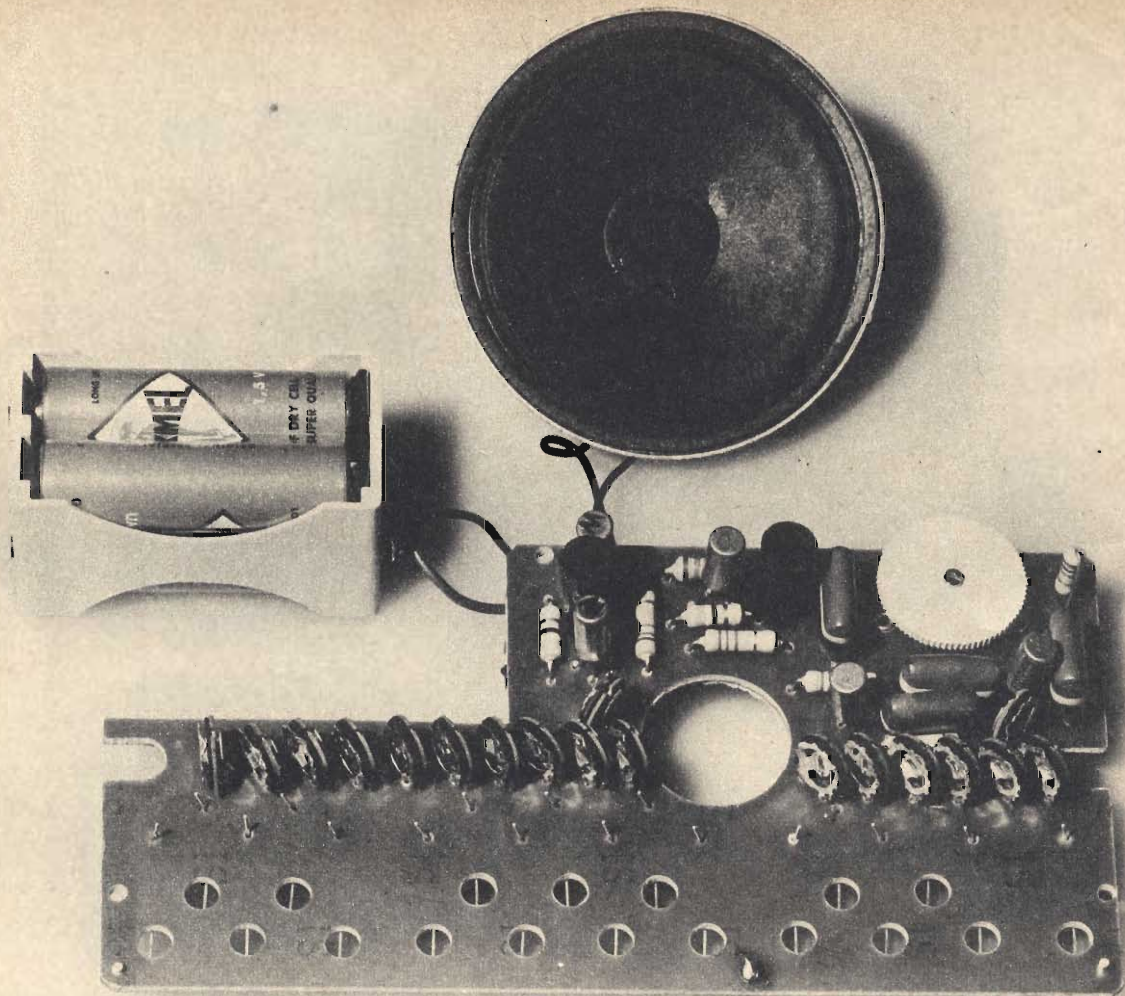



Fig. 5 - Così si presenta, a montaggio ultimato il circuito stampato del miniorgano. Si noti la sequenza dei potenziometri semifissi, con i quali si ottiene la perfetta accordatura dello strumento.

La forma d'onda del nostro multivibratore è pressappoco rettangolare, e ciò sta a significare che il segnale generato è ricco di armoniche.

Per ottenere le varie note musicali, cioè per realizzare uno strumento musicale, è necessario far variare la frequenza fondamentale di oscillazione. Ma per comprendere come ciò possa avvenire, occorre osservare che i due transistor TR1 e TR2 si saturano e interdicono a vicenda, caricando e scaricando alternativamente i due condensatori C1 e C2. La durata di ciascun ciclo dipende appunto dal tempo impiegato dai due condensatori per caricarsi e scaricarsi, cioè dalla costante di tempo RC del circuito.

Aumentando il valore della resistenza equivalente in serie ad uno o ad entrambi i condensatori C1-C2, si aumenta la costante di tempo e, in definitiva, la durata del ciclo; come conseguenza si ha che la frequenza fondamentale di oscillazione diminuisce.

Nel nostro caso la costante di tempo viene regolata facendo variare il valore della resistenza collegata in serie a C2. Come si vede, questa resistenza è rappresentata da 18 resistenze semifisse (potenziometri), collegati in serie tra di loro, con l'inserimento di 18 interruttori a pulsante, che permettono di collegare ciascun potenziometro alla linea della tensione negativa erogata dalla batteria a 6 V.

Quando, ad esempio, si preme il primo tasto a sinistra dello schema di fig. 1, cioè il FA, la resistenza di C2 è minima ed anche la

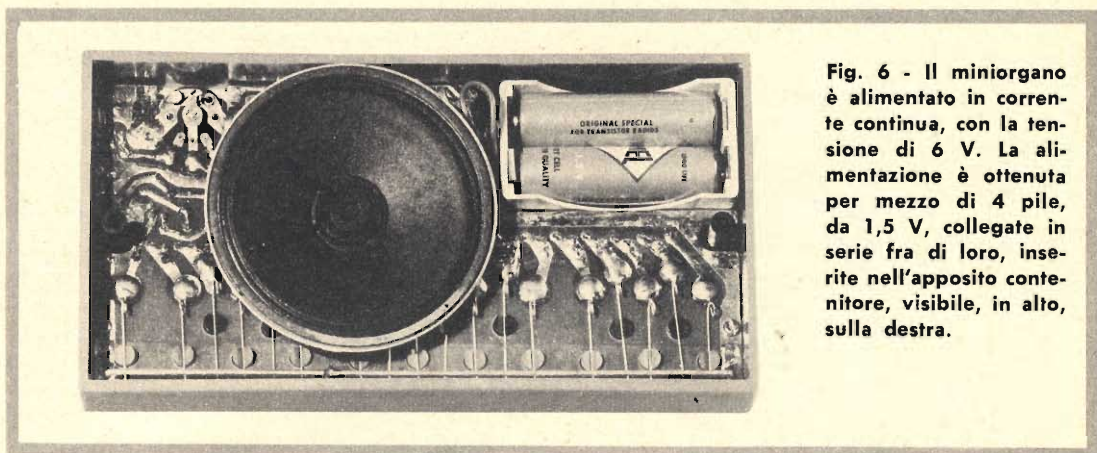



Fig. 6 - Il miniorgano è alimentato in corrente continua, con la tensione di 6 V. La alimentazione è ottenuta per mezzo di 4 pile, da 1,5 V, collegate in serie fra di loro, inserite nell'apposito contenitore, visibile, in alto, sulla destra.

costante di tempo è minima, mentre la frequenza fondamentale di oscillazione tocca il suo valore massimo. La nota FA è, infatti, la più alta dello strumento; perchè corrisponde alla frequenza di 693,45 Hz. Premendo gli altri pulsanti del circuito, quelli più a destra, si inserisce un numero sempre più grande di potenziometri, che aumentano la resistenza complessiva collegata in serie al condensatore C2 e fanno diminuire la frequenza. E così possiamo dire fin d'ora che, tarando opportunamente le 18 resistenze semifisse, si possono facilmente ottenere le 18 note musicali che compongono la tastiera del mini-organ, tenendo conto che queste si estendono fra il primo DO sotto il rigo musicale in chiave di SOL e il FA che occupa la quinta linea del rigo musicale.

E passiamo ora all'esame del circuito dell'amplificatore di bassa frequenza.

Amplificatore

Il segnale ad onda quadra, generato dal multivibratore, viene prelevato dal collettore di TR2 ed inviato alla rete resistivo-capacitiva

Fig. 7 - La foto illustra il miniorgano nella sua fase finale di montaggio, in esso mancano soltanto i coperchietti di chiusura in plastica.

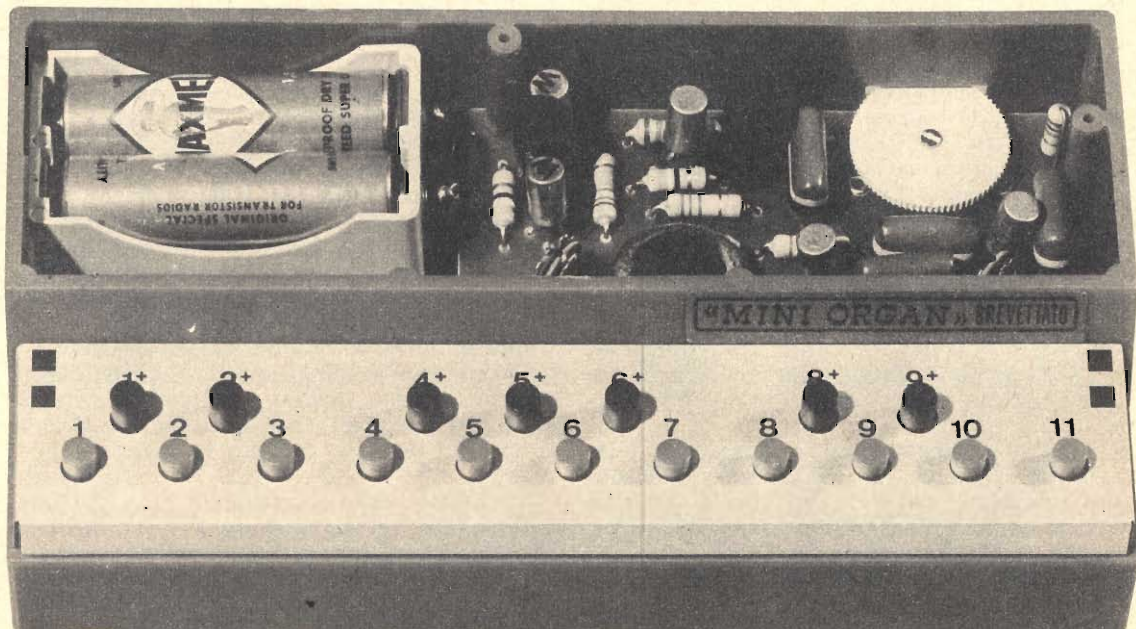
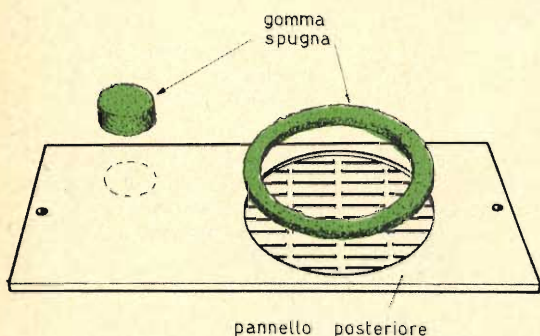



Fig. 8 - La gomma spugna va applicata, sul coperchietto di chiusura posteriore dello strumento, in corrispondenza dell'altoparlante e del contenitore delle pile.

C3-R4-R5-C4. Tale rete svolge due funzioni diverse; la prima consiste nel trasformare la forma dell'onda quadra, attenuando le frequenze più basse, in modo da presentare sulla base del transistor TR3 un'onda impulsiva dotata di migliori caratteristiche musicali. La seconda funzione è quella di poter regolare il segnale destinato a pilotare l'amplificatore. In pratica, regolando R5 si regola il volume sonoro dello strumento, mentre R5 si comporta come un normale partitore di tensione.

Il transistor TR3 funge da « driver », cioè da preamplificatore del segnale da applicarsi allo stadio finale.

Per allargare la banda di risposta, il transistor TR3 è controreazionato sul collettore per mezzo della resistenza R6, che è la resistenza di polarizzazione di base del componente. Il segnale preamplificato, presente sul collettore di TR3, raggiunge le basi dei transistor TR4 e TR5, collegati in simmetria completamente, attraverso un accoppiamento in corrente continua.

Il segnale amplificato è in grado di pilotare l'altoparlante con una potenza sufficiente per i normali ambienti domestici e compatibilmente con le piccole dimensioni dello strumento. Anche lo stadio amplificatore finale è controreazionato per mezzo della resistenza R9.

Per ultimo ricordiamo che la polarizzazione dell'amplificatore è tale da portarlo quasi all'interdizione in assenza di segnale, il che elimina ogni rumore o fruscio di fondo dell'amplificatore, riducendo al minimo il consumo delle pile.

Montaggio

Il montaggio dello strumento musicale implica due lavori di ordine diverso: quello elettronico vero e proprio e quello meccanico. Il montaggio elettronico si esegue interamente sulla basetta di bachelite, sulla quale è riportato il circuito stampato, seguendo lo schema pratico di fig. 2. In questo schema il circuito stampato è visto in trasparenza, cioè il disegno riproduce la basetta dalla parte in cui verranno applicati i componenti elettronici. Le resistenze semifisse risulteranno parallele tra di loro, in posizione leggermente obliqua rispetto all'asse longitudinale del circuito. I condensatori elettrolitici dovranno essere applicati al circuito tenendo conto delle loro esatte polarità, e tale osservazione si estende anche ai conduttori che collegano il circuito stampato con il portapile, nel quale si inseriscono, facendo bene attenzione nel distinguere i terminali dei morsetti positivi, da quelli dei morsetti negativi, le quattro pile a torcia da 1,5 V ciascuna. Del resto basterà attenersi scrupolosamente alla distribuzione dei componenti elettronici raffigurata nello schema pratico per esser certi di non incorrere nell'insuccesso.

Una volta ultimato il lavoro di composizione elettrica si procederà al montaggio delle parti meccaniche, saldando subito le 18 sbarrette di acciaio che permettono il ritorno nella posizione di riposo dei tasti dopo che è cessata la pressione delle dita su di essi. La misura di queste 18 sbarrette è superiore a quella richiesta, e ciò significa che, subito dopo le saldature a stagno, i terminali verranno tranciati a filo con il lato maggiore del rettangolo della basetta del circuito. Poi si fisserà la sbaretta longitudinale, quella che permette di comporre il contatto elettrico fra i potenziometri e la linea della tensione di alimentazione negativa. Questa sbarretta verrà fissata in modo da rimanere distanziata di poco più di un millimetro dalla superficie del circuito. La sua rigidità è assicurata da due saldature intermedie, non connesse con il circuito, che fungono soltanto da punti di appoggio.

La gommapiuma va incollata lungo il foro del circuito destinato a ricevere il magnete permanente dell'altoparlante, sul foro attraverso il quale escono i suoni e in corrispondenza del portapile.

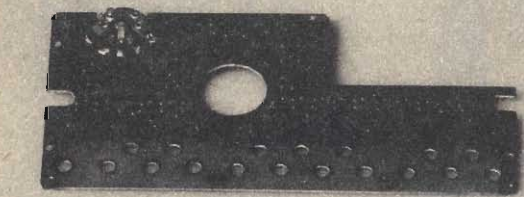
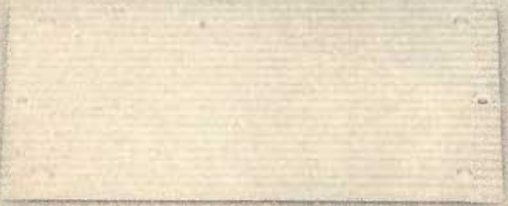
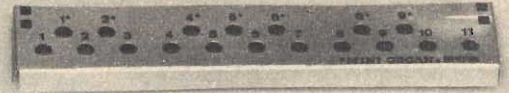
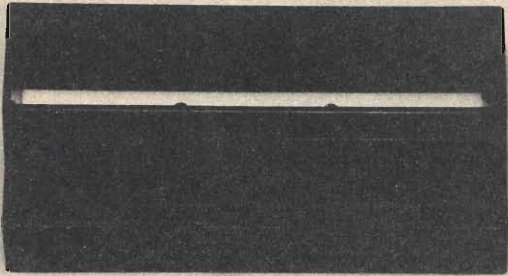
Fig. 9 - Il miniorgano è ormai pronto per l'uso del musicista dilettante. Basta, infatti, ruotare la manopolina di accensione, dosando il volume nella misura più adatta e premendo i tasti corrispondenti alle note musicali.

L'applicazione del circuito al mobile contenitore si effettua dopo aver inserito i tasti sugli appositi fori ricavati sulla parte destinata a comporre la tastiera. Su di essi si infileranno le mollette a spirale e, quindi, si applicherà il circuito facendo uscire le estremità dei tasti attraverso i fori del circuito, aiutandosi, per questa operazione con un piccolo cacciavite. Si tenga presente che le 18 sbarrette trasversali dovranno alloggiare sul taglio praticato alla base di ciascun tasto. Il fissaggio del mobile si ottiene per mezzo di 4 viti.

La chiusura del contenitore è oltremodo semplice. Anteriormente si applica il coperchietto con le feritoie longitudinali. Posteriormente si applica il coperchio di chiusura. L'opera di montaggio viene completata con la applicazione della mascherina di alluminio sulla quale è riportata la numerazione dei tasti.

Taratura

La taratura dello strumento deve essere effettuata, ovviamente, prima della chiusura del contenitore. Per questa operazione si possono seguire due procedimenti diversi, uno pro-

priamente tecnico e l'altro assolutamente empirico, per il quale si fa affidamento alle qualità musicali di chi si accinge a compiere tale operazione.

La taratura più corretta si ottiene fornendosi di oscilloscopio e generatore di frequenze. Tenendo conto dei valori delle frequenze corrispondenti alle note musicali dell'organo elettronico, queste stesse verranno riprodotte una per una sullo schermo dell'oscilloscopio, collegando ad esso, il generatore di frequenze. Contemporaneamente si applica all'oscilloscopio la frequenza generata dall'organo elettronico, premendo i tasti uno per uno. La taratura è raggiunta, per ogni nota, quando le due curve, riprodotte sullo schermo, si sovrappongono perfettamente. I valori delle frequenze corrispondenti alle note dell'organo elettronico sono elencati a parte.

La taratura con il metodo empirico si esegue con una fisarmonica o accanto ad un pianoforte. Su questi strumenti si premono i tasti corrispondenti alle note dell'organo elettronico, ruotando contemporaneamente le viti dei potenziometri, finchè i due suoni, quello emesso dalla fisarmonica o dal pianoforte e quello dell'organo elettronico saranno perfettamente uguali.

TENSIONI DEGLI ELETTRODI SUI TRANSISTOR

Transistor	TR1	TR2	TR3	TR4	TR5
Collettore	5 V	45 mV	1,85 V	—	—
Emittore	15 mV	—	—	1,85 V	1,85 V

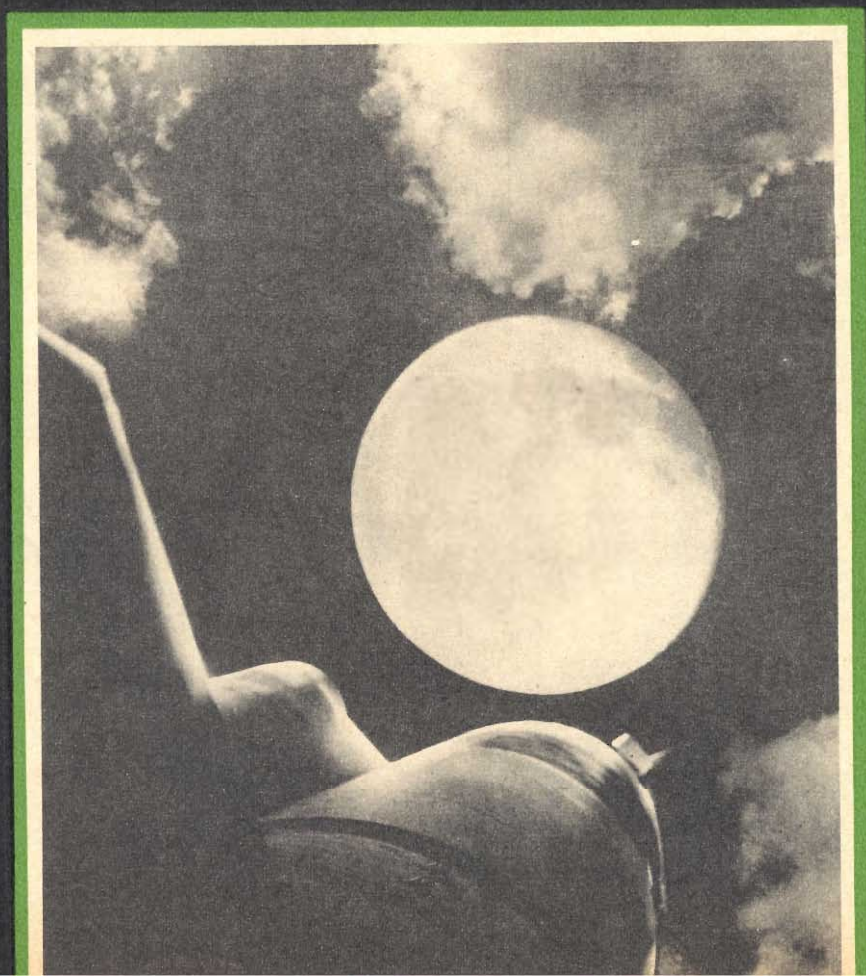
COSA CONTIENE LA SCATOLA DI MONTAGGIO DEL MINI-ORGAN

In queste foto sono rappresentati tutti gli elementi che compongono la scatola di montaggio del miniorgan. I componenti elettronici e talune minuterie sono contenuti in bustine di plastica. Nel circuito stampato è applicato un solo componente: il potenziometro che permette l'accensione dello strumento e la regolazione del volume sonoro.

La scatola di montaggio è assolutamente completa, perchè in essa sono contenute anche le 4 pile di alimentazione di tipo a torcia. Nelle buste di plastica sono contenuti: i cinque transistor, i potenziometri semifissi, sui quali risultano impressi i valori ohmmici, le molle elicoidali e quelle longitudinali, i condensatori, le resistenze, i tasti, l'altoparlante e la gomma spugna.

Per richiedere una o più scatole di montaggio, occorre inviare anticipatamente l'importo di L. 9.800 per ciascuna scatola, a mezzo vaglia postale o CCP 3/57180, intestato a RADIOPRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti n. 52. Nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione. Non si accettano ordinazioni in contrassegno.

LA LUNA!

La luna si può fotografare benissimo anche dalla terra, senza bisogno di fare un viaggio apposta. Tutto quello che ci vuole è un teleobiettivo e un buon treppiede.

CAPACIMETRO COMPARATIVO

Utilissimo per la valutazione delle misure capacitive dei condensatori variabili

Sono molti i motivi per cui il dilettante non può rinunciare alla disponibilità e all'uso di uno strumento di misura dei valori capacitivi, specialmente quando si tratta di condensatori variabili sui quali nessuna casa costruttrice è solita imprimere il valore in microfarad o picofarad. E tutti coloro che, in genere, si occupano di elettronica, sanno che i condensatori portano impresso, sul loro involucro esterno, il preciso valore elettrico; tale valore può essere espresso in numeri oppure in codice a colori. Molte volte, tuttavia, tale valore, a causa dell'invecchiamento del componente, non è più leggibile, oppure non corrisponde più al reale valore, attuale, del componente stesso.

Capita spesso, peraltro, che molti condensatori nuovi, appena acquistati in commercio, non posseggano il valore capacitivo indicato, a causa di un difetto di fabbricazione sfuggito alla casa costruttrice. Ciò costituisce un danno e una fonte di inconvenienti che fanno perdere tempo e danaro al radiotecnico, particolarmente quando si lavora sui circuiti di alta frequenza e in quelli del televisore.

Il capacimetro, qui presentato, che basa il suo principio di funzionamento sul metodo comparativo, cioè di confronto con valori capacitivi noti e precisi, permette di conoscere, in ogni caso, il valore esatto di un condensatore.

Principio di funzionamento

Il circuito prende le mosse dal classico ponte di Wheatstone, e mette a confronto la resistenza di un condensatore, di cui si vuol conoscere il valore capacitivo, al passaggio della corrente alternata, con quella di un condensatore, di valore noto. Poichè la resistenza di un condensatore al passaggio della corrente alternata è proporzionale al suo valore capacitivo, comparando le sue resistenze non si fa altro che comparare, in pratica, le capacità.

Lo schema di principio del capacimetro è rappresentato in fig. 1.

L'alimentazione è ottenuta per mezzo di un generatore di corrente alternata o, comunque, variabile. Il condensatore C è un componente di valore capacitivo noto, mentre il conden-

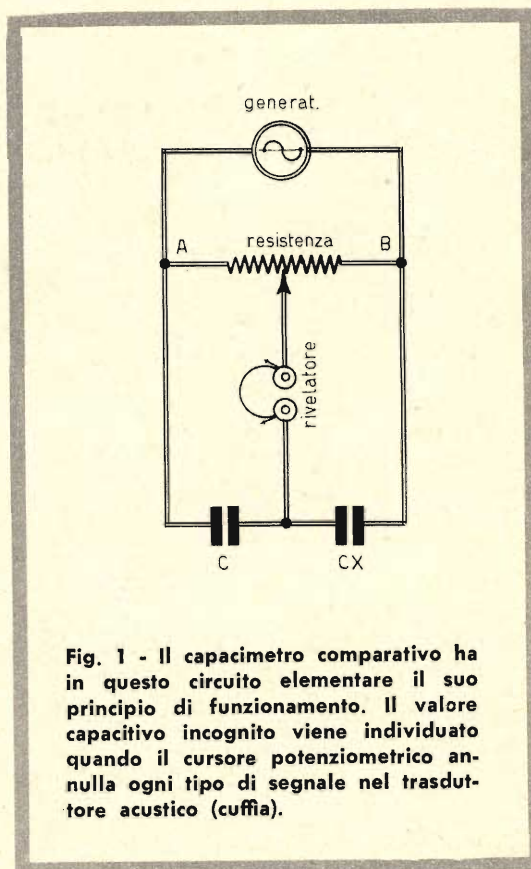



Fig. 1 - Il capacimetro comparativo ha in questo circuito elementare il suo principio di funzionamento. Il valore capacitivo incognito viene individuato quando il cursore potenziometrico annulla ogni tipo di segnale nel trasduttore acustico (cuffia).

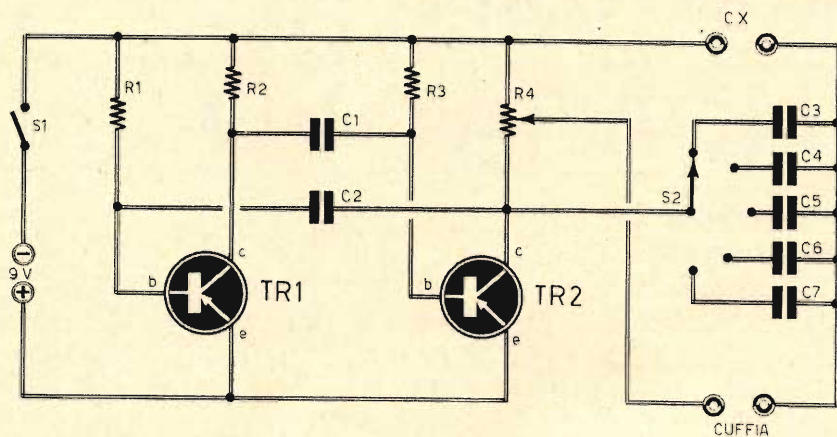



Fig. 2 - Circuito elettrico completo dello strumento atto a rilevare misure capacitive di condensatori di qualunque tipo. Sulla sinistra è riportato lo schema del multivibratore, mentre a destra è presente quello del capacimetro vero e proprio.

satore contrassegnato con il simbolo CX rappresenta la capacità incognita, quella che si vuol conoscere. Il cursore della resistenza può essere spostato fra le due estremità contrassegnate con le lettere A-B, e questo spostamento deve essere fatto finchè si incontra un punto in cui nel rivelatore, che nel nostro caso è rappresentato da una cuffia, non si ode alcun segnale. In questo punto la resistenza dei condensatori attraversati dalla corrente alternata e, di conseguenza, la capacità del condensatore C e quella del condensatore CX ci è data dalla seguente formula:

$$\frac{C}{CX} = \frac{CB}{AC}$$

Per un condensatore C di valore noto, il rapporto:

$$\frac{CB}{AC}$$

dipende dal valore capacitivo del condensatore di capacità incognita CX. Ciò significa che la posizione del punto di valore nullo varia lungo il filo della resistenza. E per quanto finora detto, si intuisce facilmente che l'apparecchio può essere tarato per mezzo di un condensatore di valore noto, servendosi di diversi valori noti per CX, cioè si può trasformare il circuito in un apparato di misura dei condensatori, in un capacimetro comparativo.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 250.000 pF
C2 = 250.000 pF
C3 = 10 pF
C4 = 100 pF
C5 = 1.000 pF
C6 = 10.000 pF
C7 = 100.000 pF

RESISTENZE

R1 = 2.200 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 2.200 ohm
R4 = 10.000 ohm (potenza a variaz. lineare)

VARIE

TR1 = OC72
TR2 = OC72
S1 = interrutt.
S2 = comm. mult. 1 via - 5 posiz.
Cuffia = 2.000 ohm
Pila = 9 volt

La trasformazione del circuito di principio, rappresentato in fig. 1, in un circuito di capacimetro è rappresentata in fig. 2. Analizziamo quindi il circuito teorico del capacimetro vero e proprio.

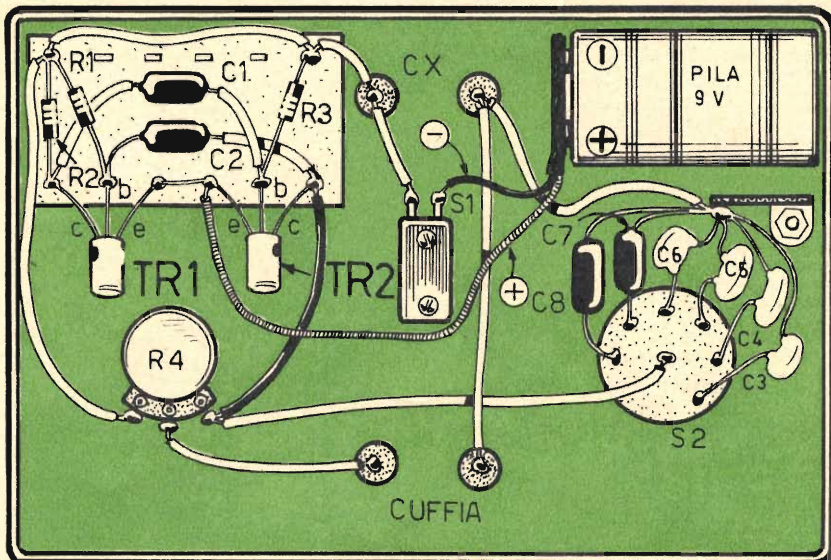



Fig. 3 - Piano di cablaggio del capacimetro comparativo realizzato su piastra metallica che ha funzioni di pannello frontale dello strumento.

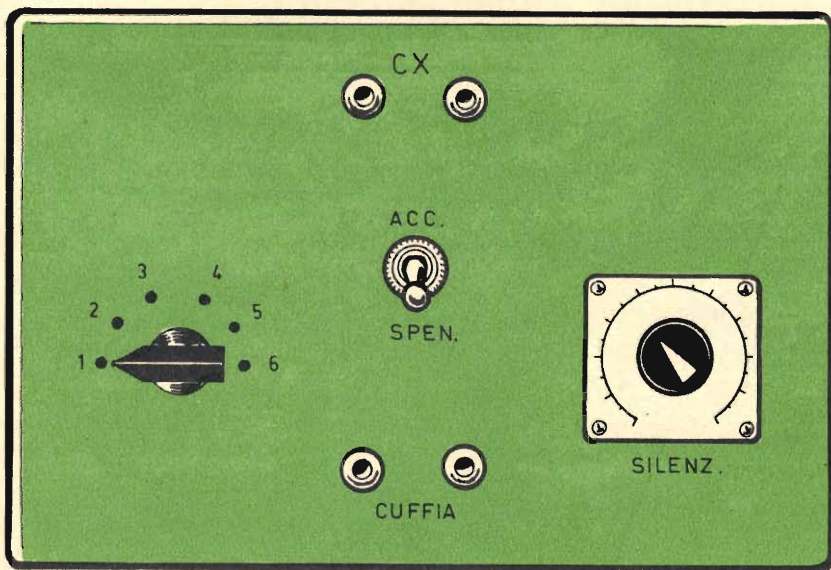



Fig. 4 - Pannello frontale del capacimetro. Si noti, sulla sinistra, il commutatore multiplo a 5 posizioni, mentre sulla destra è riprodotto il comando del silenziatore in corrispondenza di una piccola scala graduata.

Circuito del capacimetro

Il circuito del capacimetro vero e proprio è rappresentato all'estrema destra del circuito di fig. 2. La parte a sinistra rappresenta il circuito del generatore di tensione variabile. Esso è costituito da un classico multivibratore transistorizzato, pilotato dai due transistor TR1 e TR2. L'alimentazione del multivibratore è ottenuta per mezzo di una pila a 9V. La tensione variabile, necessaria per il funzionamento del capacimetro, è presente sui terminali del potenziometro R4 che costituisce il carico di collettore del transistor TR2; questo potenziometro sostituisce la resistenza rappresentata nello schema di fig. 1. La tensione prelevata per mezzo del cursore è inviata al trasduttore acustico, cioè alla cuffia. Sulle

boccole contrassegnate con la sigla CX si applica il condensatore di capacità sconosciuta. Regolando il potenziometro R4 si ricerca il punto di silenzio, agendo altresì sul commutatore multiplo S2, che inserisce un opportuno condensatore di capacità nota, che può essere scelto fra cinque valori diversi. Il potenziometro R4 è di tipo a filo ed ha il valore di 10.000 ohm.

Il dispositivo-selettore, composto dal commutatore multiplo S2 e dai condensatori C3-C4-C5-C6-C7, permette di far variare la capacità nota fra i limiti di 10 pF e 100.000 pF, attraverso cinque gamme di commutazione. Ma la scala di misura può essere estesa fino a 10 μF circa, ritenendolo necessario, senza che tale estensione richieda alcuna modifica del circuito.

Montaggio

Il piano di cablaggio del capacimetro si effettua interamente nella parte posteriore del pannello frontale dell'apparecchio, nel modo indicato in fig. 3, in modo che la disposizione dei comandi dello strumento e le boccole appaiano ordinatamente distribuiti come indicato in fig. 4; in questo disegno è rappresentato appunto il pannello frontale del capacimetro;

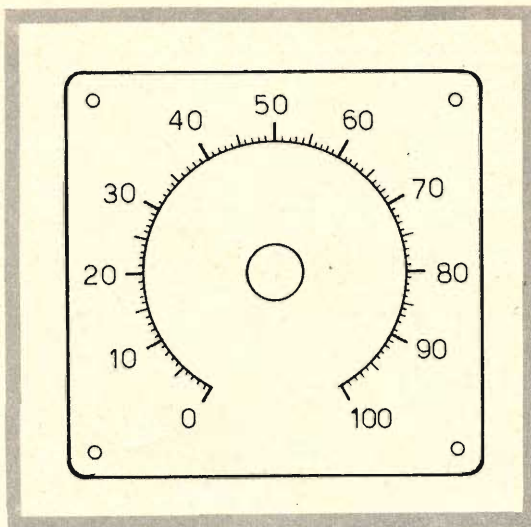



Fig. 5 - Nel realizzare il pannello frontale del capacimetro, il lettore dovrà comporre una scala graduata come quella qui raffigurata, che verrà applicata in corrispondenza del bottone di comando del silenziatore.

sulla sinistra è presente il bottone di comando, che fa capo al commutatore multiplo S2, il quale permette l'inserimento di una delle cinque capacità note che permettono la comparazione con la capacità incognità; sulla destra è presente il bottone di comando del silenziatore (SILENZ.), che fa capo al perno di comando del potenziometro R4, con il quale si riesce a far sparire il segnale dalla cuffia. L'interruttore S1 dà la possibilità di inserire nell'intero circuito la pila di alimentazione a 9 volt.

Il circuito del multivibratore viene interamente realizzato su una piastrina di bachelite, che verrà poi fissata al pannello del capacimetro; in essa vengono montati i due transistor TR1 e TR2, i due condensatori ceramici C1 e C2 e le tre resistenze R1-R2-R3; sono questi i soli sette componenti che concorrono alla composizione del multivibratore, cioè dello stadio che trasforma la corrente continua della pila in corrente variabile, in modo da poter scorrere attraverso i condensatori che, come è noto, non si lasciano attraversare dalle correnti continue.

Taratura

Il capacimetro verrà tarato nel modo seguente: il commutatore S2 verrà commutato su C3, cioè sulla capacità nota più piccola,

quella di 10 pF; successivamente si accenderà il circuito per mezzo di S1, si calzerà la cuffia e sulle boccole, contrassegnate con la sigla CX, si comincerà con l'applicare un condensatore di bassa capacità (20 pF circa), agendo sul bottone di comando del potenziometro R4 si provvederà ad annullare completamente il segnale presente in cuffia. In corrispondenza della posizione della manopola del silenziatore si segnerà il valore capacitivo inserito nelle boccole. Questa operazione va ripetuta più volte, per ogni gamma, con diversi condensatori di valore noto, annotando per ognuno di essi la posizione di R1 sulla quale non è udibile alcun suono in cuffia. In questo modo si può comporre una tabella di corredo per il capacimetro. E' ovvio che per ottenere questa tabella occorrerà applicare, in corrispondenza della manopola del silenziatore una scala graduata come quella riprodotta in fig. 5.

Per tutti coloro che si cimenteranno nelle operazioni di taratura del capacimetro potrà sembrare necessario fornirsi di una grande quantità di condensatori di valore capacitivo noto; ma in pratica non è così, perchè si potrà ricorrere ai classici collegamenti in serie e in parallelo di pochi condensatori di valore noto per ottenere una grande quantità di valori capacitivi.

La tabella, che riportiamo a parte, ha un valore puramente indicativo, perchè è stata da noi composta facendo ricorso alle formule prima citate. Il lettore dovrà tener ben presente che i valori capacitivi dipendono anche dalle caratteristiche elettriche del circuito, dai valori dei condensatori di capacità nota collegati al commutatore multiplo e dalla linearità del potenziometro R4. I valori indicati nella tabella, quindi, sono puramente teorici e non servono per la composizione di una tavola di corredo del capacimetro, perchè essi dovranno essere individuati, uno per uno, in sede sperimentale nel modo or ora ricordato.

TABELLA DI CORRISPONDENZA R-C

VALORI DI R4	CORRISPONDENZE CAPACITIVE FRA LE 5 POSIZIONI DI S2 E I VALORI DI CX ESPRESSI IN pF				
	1	2	3	4	5
10	1,1	11,1	111	1110	11100
20	2,5	25	250	2500	25000
30	4,3	43	430	4300	43000
40	6,7	67	670	6700	67000
50	10	100	1000	10000	100000
60	15	150	1500	15000	150000
70	23,3	233	2330	23300	233000
80	40	400	4000	40000	400000
90	90	900	9000	90000	900000
100	∞	∞	∞	∞	∞

ai nuovi lettori,

2 volumi pratici di radiotecnica, fittamente illustrati, di facile ed immediata comprensione, ad un prezzo speciale per i nuovi Lettori, cioè,

tutti a lire 4200

IL RADIO LABORATORIO

EDIZIONI CERVINIA MILANO

RADIORICEZIONE

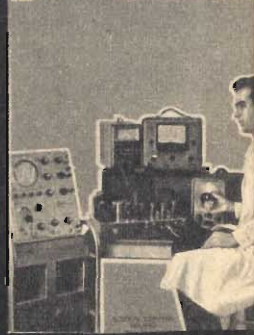
RADIORICEZIONE | RADIOLABORATORIO

RADIO RICEZIONE

RADIOPRATICA MILANO

IL RADIO LABORATORIO

1

2

Ordinate questi due volumi a prezzo ridotto (un'occasione unica) di L. 4.200 anzichè L. 7.000, utilizzando il vaglia già compilato.

IMPORTANTE: chi fosse già in possesso di uno dei due volumi può richiedere l'altro al prezzo di L. 2.300.

TUTTOTRANSISTOR

ESAURITO

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. 4200

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 196......

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data

N. ....

del bollettario ch 9

Indicare a tergo la causale del versamento.

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino *per un versamento di L.* 4200 (in cifre)

Lire Quattromiladuecento (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti, 52

nell'Ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante

Addì (1) .... 196......

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

Cartellino del bollettario

Bollo a data

Modello ch 8 bis
Ediz. 1967

L'Ufficiale di Posta

(1) *La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.*

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

di L. * 4200 (in cifre)

Lire Quattromiladuecento (in lettere)

eseguito da ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 196......

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

Spazio per la causale del versamento. La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici Pubblici.

OFFERTA SPECIALE

due volumi di radiotecnica

1 - Radio Ricezione

2 - Il Radiolaboratorio

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti.

N. .... *dell'operazione.*

Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ____________

Il Verificatore

....

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio dei conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in c/c postale in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Fatevi Correntisti Postali !

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

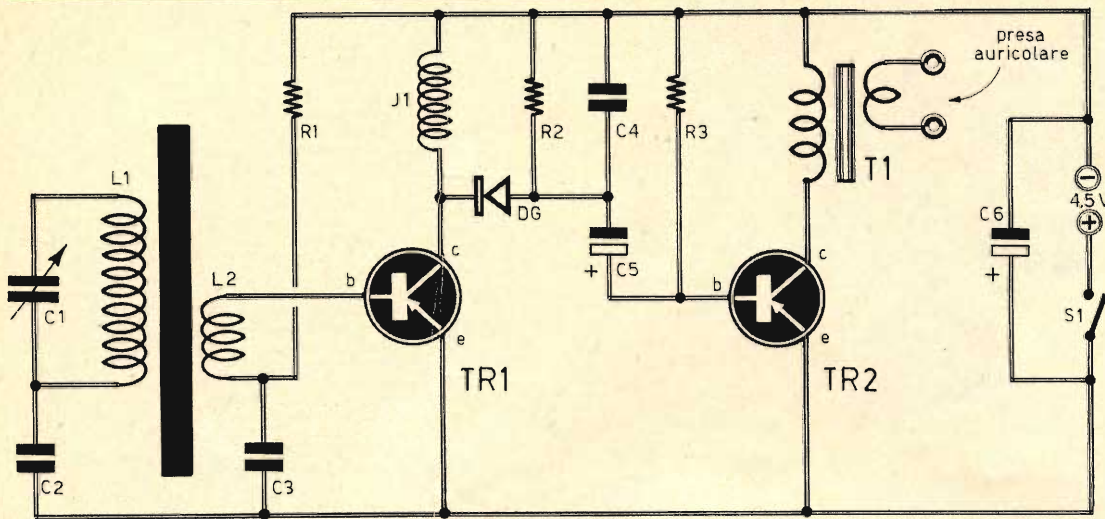
esente da tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

"CONFIDENZIALE"

Ricevitore per l'ascolto notturno in auricolare

Senza vantare alcuna pretesa di sensibilità o selettività, questo ricevitore, dal circuito classico, è da considerarsi l'ideale per l'ascolto in luoghi dove è vietato arrecare disturbo a chicchessia, come ad esempio negli ospizi, nelle cliniche, negli ospedali e in casa propria quando i parenti stanno riposando. E per questo servizio il «confidenziale» si adatta perfettamente, prima di tutto perchè esso è un ricevitore portatile, alimentato a pile, in secondo luogo perchè esso può funzionare dovunque senza ricorrere ai collegamenti di antenna e di terra. Anche l'ascolto è stato particolarmente studiato per il servizio cui il circuito è chiamato; l'uso dell'auricolare è accessibile a tutti, a chi sta bene e a coloro che devono rimanere immobili in attesa della guarigione. Non sarebbe così, infatti, con l'uso della cuffia, che rappresenta sempre un elemento elettromeccanico che costringe a mantenere il capo in una determinata posizione, con entrambe le orecchie... incappucciate.

Si è detto che il circuito di questo ricevitore è di tipo assolutamente classico, e ciò perchè il succedersi dei vari stadi è quello che rispecchia ogni concetto di progettazione di un normale apparecchio radio di tipo commerciale; si amplificano i segnali di alta frequenza, si istruisce il processo di rivelazione e si provvede all'amplificazione dei segnali di bassa frequenza, fino al pilotaggio dell'auricolare. L'entrata del circuito è rappresentata dall'antenna di ferrite, l'uscita è costituita dal trasduttore acustico. L'unico comando del ricevitore è rappresentato dal perno del condensatore variabile, che permette di selezio-

Fig. 1 - Progetto del ricevitore a circuito transistorizzato con uscita in auricolare. L'apparecchio è dotato di un solo bottone di comando, quello di sintonia applicato al perno del condensatore variabile.

nare ottimamente le emittenti locali. E non c'è bisogno di alcun elemento di controllo del volume sonoro, perchè questo viene ottenuto per mezzo del semplice orientamento del ricevitore radio verso la direzione in cui si trova l'emittente radiofonica.

L'alimentazione è ottenuta con una pila da 4,5 V, che garantisce una lunga autonomia di funzionamento al ricevitore, dato l'esiguo assorbimento di corrente imposto dai due soli transistor che pilotano lo stadio di alta frequenza e quello di bassa frequenza. E vediamo subito di analizzare il principio di funzionamento di questo classico circuito.

Analisi del circuito

I segnali radio, captati dalla ferrite e dalla bobina di sintonia L1, sono selezionati dal condensatore variabile C1. Per fenomeno di induzione elettromagnetica essi si trasferiscono sulla bobina L2, che costituisce l'avvolgimento secondario del classico trasformatore di antenna. Ai condensatori C2 e C3 sono affidati compiti selettivi e antidisturbo dei segnali di alta frequenza. Al transistor TR1 è affidato il solo compito di amplificare i segnali di alta frequenza. Il carico di collettore è rappresentato dall'impedenza J1, che non si lascia attraversare dalla tensione alternata caratteristica dei segnali di alta frequenza amplificati, mentre concede via libera alla tensione di alimentazione negativa del collettore. Ed è proprio in virtù della presenza dell'impedenza J1 che i segnali di alta fre-

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 350-500 pF (variabile)
C2 = 25 pF
C3 = 40.000 pF
C4 = 40.000 pF
C5 = 10 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C6 = 20 µF - 12 Vl (elettrolitico)

RESISTENZE

R1 = 220.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 47.000 ohm

VARIE

TR1 = OC45
TR2 = OC71
L1-L2 = Vedi testo
J1 = impedenza AF (Geloso 557)
T1 = trasf. d'uscita per OC71
Auricolare = 10-20 ohm
Pila = 4,5 V

quenza percorrono la via del diodo al germanio di DG. Il semiconduttore, come si sa, elimina le semionde di uno stesso nome dei segnali amplificati di alta frequenza, mentre presenta le altre all'entrata del transistor TR2, attraverso il condensatore di accoppiamento elettrolitico C5.

La parte di segnale di alta frequenza, ancora contenuta nelle semionde utili dei segnali radio, presenti a valle del diodo DG, vengono fugate tramite il condensatore C4. Le resistenze R1 ed R3 provvedono alla polarizzazione di base di entrambi i transistor, che sono di tipo PNP.

Il carico del transistor amplificatore finale è rappresentato dall'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T1, che trasforma la tensione di collettore in valore di corrente sufficientemente elevato per poter pilotare il trasduttore acustico che, nel nostro caso, è rappresentato da un auricolare di 10-20 ohm di impedenza. Il trasformatore d'uscita T1 deve essere adatto per il transistor amplificatore finale OC71.

Costruzione delle bobine

Mentre tutti i componenti, necessari per la costruzione di questo ricevitore, sono di facile reperibilità commerciale, le bobine di alta frequenza, dovranno essere costruite dal lettore.

Fig. 2 - Piano di cablaggio del ricevitore realizzato su circuito stampato che, nel disegno, è riprodotto in trasparenza.

Fig. 3 - Così deve essere composto il circuito stampato necessario per semplificare il montaggio del ricevitore.

Il supporto, per entrambi gli avvolgimenti, è rappresentato da una ferrite piatta di forma rettangolare. Su di essa si effettueranno i due avvolgimenti, quello primario e quello secondario, servendosi di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. Per l'avvolgimento L1 occorreranno 85 spire compatte; per l'avvolgimento L2 necessitano 10 spire compatte. Tra un avvolgimento e l'altro si conserverà uno spazio di alcuni millimetri. I terminali estremi dei due avvolgimenti verranno fissati alla ferrite servendosi di nastro adesivo, senza ricorrere mai all'impiego di fascette metalliche, che rappresenterebbero delle spire in cortocircuito e comprometterebbero il buon funzionamento del ricevitore.

Montaggio

Il montaggio del ricevitore è rappresentato in fig. 2. Esso è realizzato su circuito stampato, che il lettore dovrà costruire attenendosi al disegno rappresentato in fig. 3.

Le piste di rame, evidenziate nello schema pratico di fig. 2, si intendono viste in trasparenza; infatti lo schema del circuito rappresentato in fig. 2 non è altro che lo schema di fig. 3 visto dalla parte opposta.

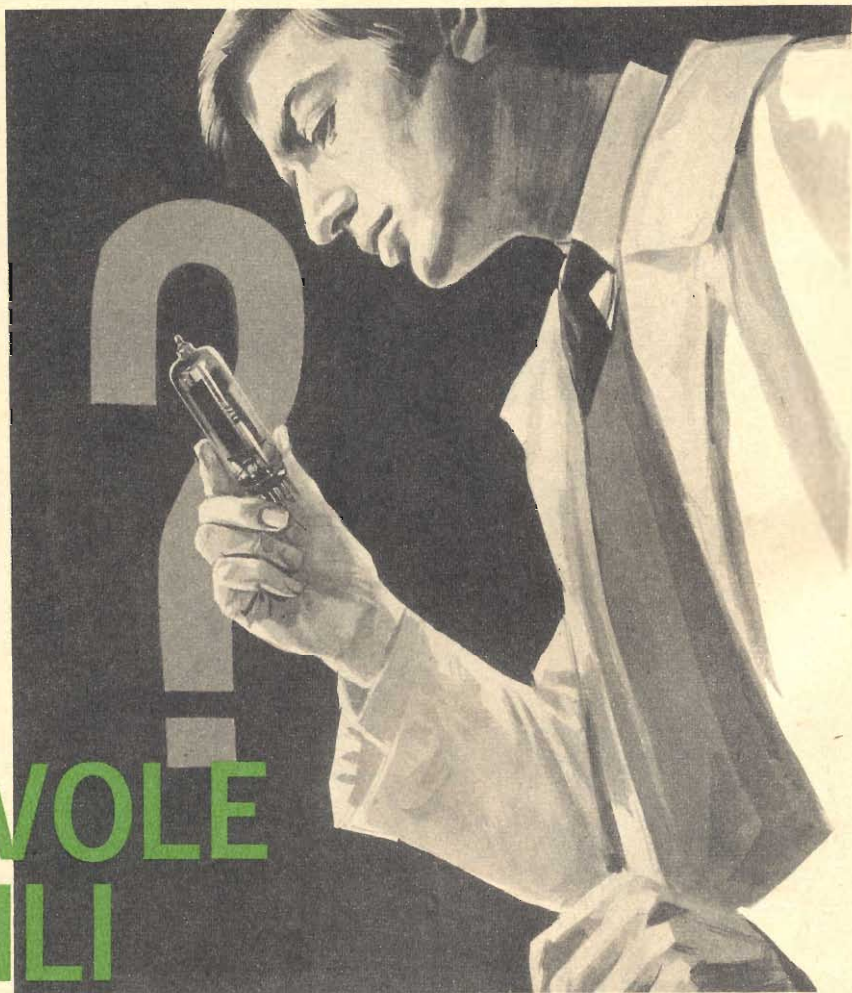
I componenti elettronici risultano montati sulla piastrina rettangolare di bachelite. La bobina di sintonia, cioè l'antenna di ferrite, l'interruttore S1 e la pila di alimentazione a 4,5 V vengono montati e sistemati internamente ad un contenitore di materiale isolante. Non si può infatti ricorrere all'uso di un contenitore metallico, perchè questo fungerebbe da schermo elettromagnetico e impedirebbe alle onde radio di raggiungere l'antenna di ferrite L1-L2.

Nell'applicare il trasformatore d'uscita T1, che dovrà essere munito di 4 terminali, si dovrà far bene attenzione a collegare l'avvolgimento primario dalla parte del collettore di TR2, mentre l'avvolgimento secondario dovrà essere collegato con i terminali che fanno capo all'auricolare. Si tenga presente che, in mancanza di particolari indicazioni, l'avvolgimento primario si distingue da quello secondario per la sezione del filo, che è più piccola; l'avvolgimento secondario è sempre realizzato con filo a sezione più grande.

Durante il montaggio di questo ricevitore si dovrà far bene attenzione a collegare esattamente i terminali dei due transistor, tenendo conto che il terminale di collettore si trova da quella parte del componente in cui è stato impresso un puntino colorato; il terminale di base si trova al centro mentre quello di emittore è situato all'estremità opposta. Anche per il condensatore elettrolitico C5 e per quello denominato C6 si dovrà far bene attenzione a distinguere tra di loro il terminale positivo da quello negativo. E tale considerazione si estende anche al diodo al germanio, sul quale è impressa una fascetta colorata, così come è dato a vedere nello schema pratico di fig. 2.

Nessun procedimento di messa a punto è necessario per questo ricevitore che, se ben realizzato, dovrà funzionare immediatamente.

E' un apparecchio più... raffinato del classico provavalvole

VALVOLE OSTILI

La professione del radioriparatore è un po' come quella del medico. Per esercitarla occorrono preparazione scientifica, esperienza, intuito e una certa dose di fortuna. Questo bagaglio di capacità serve ad emettere una diagnosi, prima, e a curare... l'ammalato, poi. Pur tuttavia esistono taluni malanni che sfuggono all'indagine tecnica e alle capacità di intuito di chi si prodiga nell'esercizio della professione. E tra questi ve n'è uno, il più ostico di tutti, quello che ha sempre tormentato ogni riparatore: la valvola elettronica... capricciosa, quella che, pur funzionando regolarmente, di quando in quando, anche per brevissimi istanti, fa interrompere il funzionamento di uno stadio o di un intero circuito radioelettrico. E una tale valvola non può essere assolutamente individuata con i metodi tradizionali di ricerca dei guasti e neppure con successivi tentativi di sostituzione con valvole elettroniche ritenute perfettamente funzionanti. Le interruzioni istantanee, i cortocircuiti rapidissimi, le dissaldature o le saldature precarie, all'interno del componente, rappresentano i malanni più gravi per chi deve rimettere in funzione un radioapparato difettoso.

Il provavalvole più classico, come si sa, può rivelare i difetti permanenti, i cortocircuiti stabili, l'esaurimento della valvola, ma non può certo evidenziare quei difetti che possono apparire anche per un solo momento in uno spazio di tempo relativamente lungo. E neppure il sistema della sostituzione della valvola con altre nuove può garantire una perfetta funzionalità del circuito, perchè la sostitu-

zione dovrebbe essere totale, ammesso che l'inconveniente risieda proprio nel circuito interno della valvola elettronica. No, cari lettori, in questi casi i metodi tradizionali non servono più, l'intuito non basta e i tentativi alla... cieca sono sempre quelli che non approdano a nulla. Ma il... toccasana, questa volta, lo abbiamo escogitato noi, progettando e collaudando felicemente un circuito che vieta anche alla valvola più... stravagante fra tutte, di sfuggire all'indagine del riparatore. E non si tratta, questa volta, di un apparato complesso, costoso e difficile da realizzare, perchè gli elementi fondamentali che lo compongono possono considerarsi soltanto tre: un particolare tipo di trasformatore di alimentazione, due valvole a gas e una lampada rivelatrice al neon. Pochi altri componenti elettronici, di basso valore economico, ma pur sempre essenziali per il completamento del circuito, partecipano alla composizione di questo apparato che potremmo definire come uno strumento complementare e più... raffinato del classico provavalvole.

Di esso, come è nostra consuetudine, presenteremo l'analisi del circuito teorico e descriveremo poi le successive fasi costruttive dell'apparecchio, non senza soffermarci, in un primo tempo, sull'esposizione della semplice teoria che sta alla base del funzionamento di questo apparato.

Una lampada rivelatrice

Il principio di funzionamento di tutto l'apparato può essere sintetizzato nel disegno rappresentato in fig. 1, nel quale la valvola elettronica viene accesa con una tensione di filamento leggermente superiore a quella di esercizio. Per esempio, se la tensione di accensione, imposta dal costruttore è quella di 6,3 V, provvederemo ad alimentare il filamento con una tensione di 8 V, che non può danneggiare la valvola se la durata dell'indagine è relativamente breve. L'eccesso di tensione del filamento è imposto dalla necessità di controllare la valvola quando essa è sottoposta ad uno sforzo di lavoro superiore e quando essa è soggetta agli eventuali sbalzi di tensione.

Fra il catodo e ciascuno degli elettrodi della valvola in prova vengono collegate, in serie tra di loro, una sorgente di corrente continua a 150 V (anche una pila) e una lampada al neon. Nel caso in cui fra il catodo e un elettrodo della valvola sussista un cortocircuito, la lampada al neon si accende. Essa si accende anche quando i due collegamenti vengono effettuati fra due elettrodi qualsiasi che si trovino in cortocircuito fra di loro. Questa prova è efficace soltanto nel caso più classico del cortocircuito permanente fra due elettrodi. Ma la lampadina non si accende quando il cortocircuito avviene per un istante brevissimo, oppure quando esso è intermittente. Dunque, questa prova ripete ciò che ha sempre fatto il provavalvole. Essa non è valida quando i cortocircuiti si verificano saltuariamente, per istanti brevissimi di tempo. E in questo caso ci viene in aiuto lo strumento rappresentato in fig. 2.

Prima di entrare nel vivo dell'argomento, cioè prima di analizzare il progetto del nostro strumento, dobbiamo segnalare un'ultima particolarità.

Nello schema teorico di fig. 1 la sorgente di tensione continua è collegata in modo che il terminale positivo risulti connesso con il catodo, quello negativo è connesso con gli altri successivi elettrodi in esame. Ciò è assolutamente necessario, perchè in caso contrario il flusso elettronico, che si verifica internamente alla valvola, prenderebbe la via della lampada al neon LN e della sorgente di tensione continua, falsando così i dati rilevati durante l'indagine. Dunque, è assai importante che il collegamento della sorgente di tensione continua venga effettuato in modo

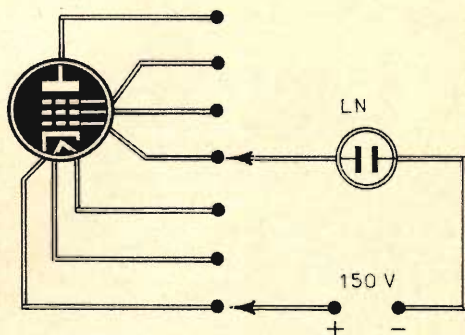
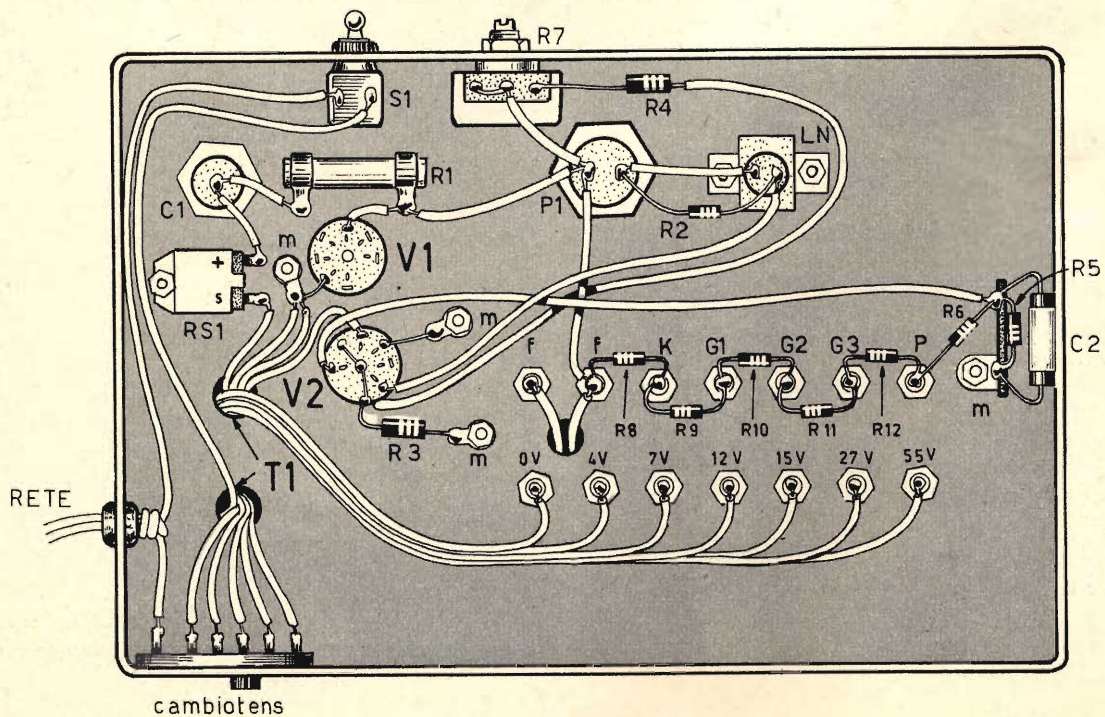
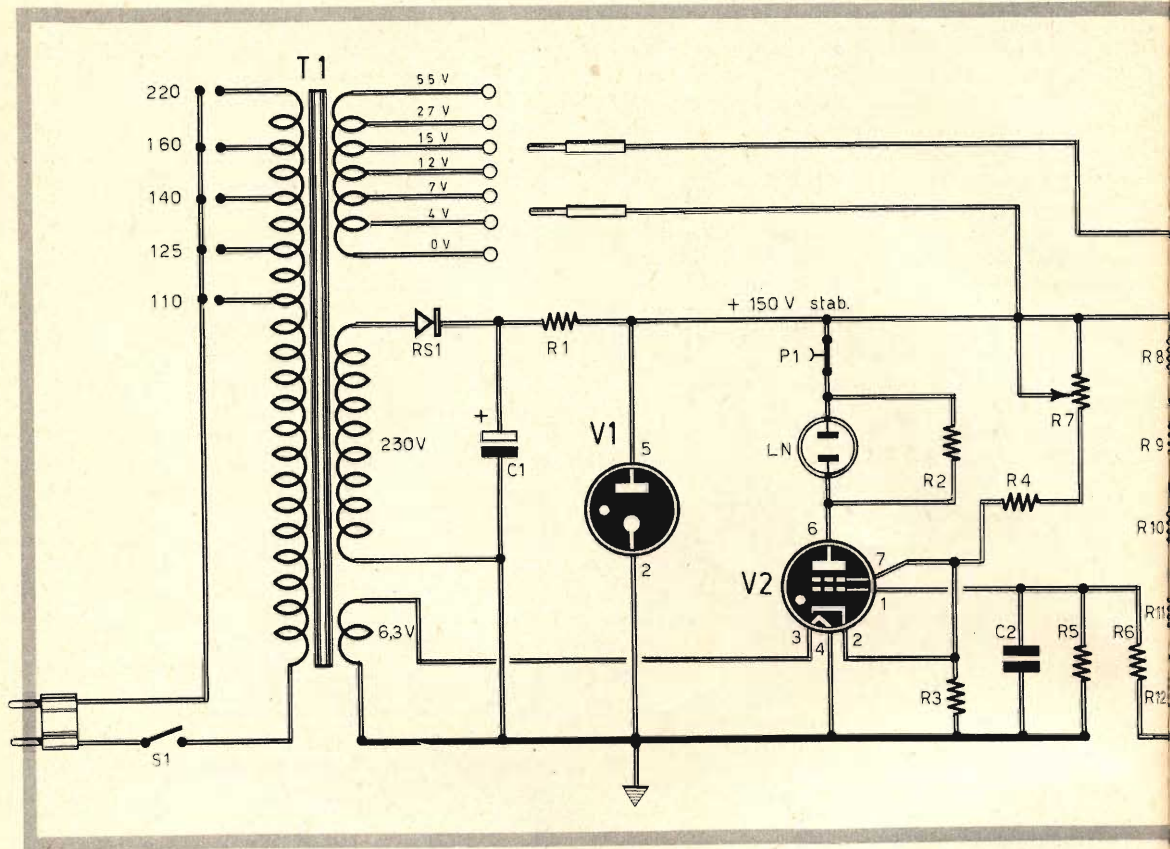



Fig. 1 - Il principio di funzionamento dell'apparato di controllo delle valvole elettroniche consiste nel collegare una sorgente di tensione continua, in serie con una lampada al neon, fra i vari elettrodi. Gli eventuali cortocircuiti vengono rivelati dall'accensione della lampada.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	40 μF - 350 Vl (elettrolitico)
C2	=	20.000 pF - 400 Vl (a carta)

RESISTENZE

R1	=	7.000 ohm - 5 watt (resist. a filo)
R2	=	470.000 ohm - ½ watt
R3	=	4.700 ohm - 1 watt
R4	=	22.000 ohm - 1 watt
R5	=	33.000 ohm - ½ watt
R6	=	33.000 ohm - ½ watt
R7	=	5.000 ohm (potenz. a filo)
R8	=	33.000 ohm - ½ watt
R9	=	33.000 ohm - ½ watt
R10	=	33.000 ohm - ½ watt
R11	=	33.000 ohm - ½ watt
R12	=	33.000 ohm - ½ watt

VARIE

V1	=	OA2 (valvola a gas)
V2	=	2D21 (tetrodo a gas)
LN	=	lampada al neon (60-110 V)
RS1	=	raddrizz. al selenio (250 V - 50 mA)
S1	=	interrutt. a leva
T1	=	trasf. d'alimentaz. (vedi testo)

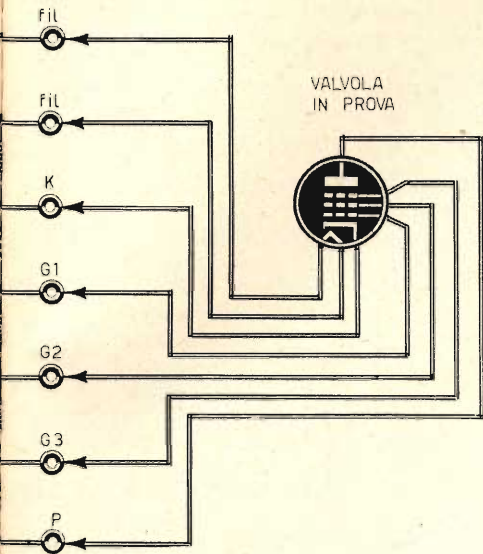



Fig. 2 - Progetto dell'apparato elettronico che permette di rivelare anche i cortocircuiti più rapidi e improvvisi fra gli elettrodi delle valvole.

Fig. 3 - Piano di cablaggio dell'apparato visto nella parte di sotto del telaio.

corretto, così da evitare ogni conduzione del flusso di elettroni che partendo dal catodo raggiungono l'anodo della valvola in esame.

Circuito dello strumento

E siamo così giunti alla presentazione e all'analisi del progetto dello strumento di indagine delle valvole elettroniche difettose rappresentato in fig. 2. Questo progetto ricalca le orme dello schema teorico di fig. 1, facendo in modo che la lampada al neon LN rimanga accesa anche quando gli eventuali cortocircuiti fra gli elettrodi della valvola si verificano ad intermittenza, in un lasso di tempo anche brevissimo.

Il trasformatore di alimentazione, che alimenta l'intero circuito, è dotato di avvolgimento primario universale, adatto a tutte le tensioni di rete.

Gli avvolgimenti secondari sono in numero di tre: quello necessario per l'accensione dei filamenti delle valvole in prova, quello per l'erogazione della tensione anodica e quello, a 6,3 V, necessario per l'accensione del fila-

mento della valvola V2, che è un tetrodo a gas di tipo 2D21.

La tensione anodica, generata dall'avvolgimento secondario a 230 V del trasformatore di alimentazione T1, viene raddrizzata dal componente RS1, che è un raddrizzatore al selenio da 250 V-50 mA. La tensione raddrizzata viene successivamente livellata per mezzo del condensatore C1 e della resistenza R1; la stabilizzazione della tensione anodica è ottenuta per mezzo della valvola a gas V1, che è di tipo OA2. Questa tensione anodica, che ha il valore di 150 V, viene applicata ad un partitore multiplo, costituito dalle resistenze R8-R9-R10-R11-R12, e successivamente agli elettrodi della valvola in prova.

Le tensioni di accensione del filamento della valvola in prova verranno prelevate dall'apposito avvolgimento secondario, mediante due spinotti che verranno inseriti nelle boccole prescelte, con l'avvertenza di alimentare il filamento della valvola con una tensione leggermente superiore a quella di esercizio (filamento survolato).

Funzionamento del circuito

Nel caso in cui la valvola in prova presenti, anche per un attimo, un cortocircuito fra gli elettrodi, una delle cinque resistenze del partitore di tensione verrà istantaneamente cortocircuitata, provocando un aumento della tensione di griglia della valvola V2 la quale, essendo una valvola a gas, si innescherà provocando l'accensione della lampada al neon LN, che rimarrà costantemente accesa, rivelando il difetto della valvola in esame.

Per spegnere la lampada al neon LN, cioè per riportare l'intero apparato nello stato iniziale, basterà premere il pulsante P1; tale operazione va eseguita dopo aver individuato un difetto della valvola in prova e quando si vuol passare ad una successiva operazione di analisi della valvola.

Il potenziometro R7 permette di regolare il punto di innesco della valvola a gas V2.

In questo modo funziona l'apparato di controllo di valvole difettose; ma l'indagine tecnica non deve limitarsi al collegamento degli elettrodi con le relative boccole dell'apparato. La vera prova deve essere completata percuotendo la valvola in esame con un martelletto di gomma, in modo da sollecitare le vibrazioni meccaniche nel circuito interno ed i conseguenti possibili cortocircuiti. Insomma, quando si analizzano due elettrodi della valvola, occorre sempre percuoterla energicamente, così come è solito fare il radioriparatore con le valvole dubbie montate in un qualsiasi radioapparato in riparazione.

Montaggio

In fig. 3 è rappresentato il piano di cablaggio dello strumento di controllo delle valvole difettose, visto nella parte di sotto del telaio metallico. Sulla parte superiore del telaio risultano applicati: il trasformatore di alimentazione T1, le valvole V1 e V2, il condensatore elettrolitico C1, il pulsante P1, la lampada al neon LN, le boccole per le prese delle tensioni di accensione del filamento della valvola in prova e le boccole sulle quali verranno inseriti gli spinotti per i puntali di indagine da applicarsi agli elettrodi delle valvole in esame. Sulle boccole, contrassegnate con le lettere « f-f » si innestano gli spinotti dei puntali che permettono di applicare la tensione di accensione di filamento alla valvola in prova. Da queste due boccole si dipartono due spezzoni di filo, sui quali sono applicati due spinotti che verranno inseriti in due delle sette boccole della tensione di filamento compresa fra 0 volt e 55 volt, ricordandosi sempre di utilizzare una tensione leggermente superiore a quella imposta dalla casa costruttrice della valvola.

Il trasformatore di alimentazione T1 non è di tipo commerciale, e per averlo occorrerà rivolgersi ad un laboratorio attrezzato per questo tipo di lavori, oppure bisognerà autocostruirselo, tenendo conto che la potenza dovrà essere di 60 watt, l'avvolgimento primario di tipo universale, l'avvolgimento secondario AT dovrà erogare la tensione di 230 V e la corrente di 40 mA; l'avvolgimento secondario a 6,3 V, necessario per l'accensione del filamento della valvola V2, dovrà essere in grado di erogare una corrente massima di 1 ampere. L'avvolgimento secondario, necessario per l'accensione dei filamenti delle valvole in prova, dovrà erogare le seguenti tensioni: 0-4-7-12-15-27-55 V; per le tensioni comprese tra 0 volt e 12 volt la corrente massima di assorbimento dovrà essere di 1 ampere; per le tensioni comprese fra i 12 V e i 55 V la corrente massima di assorbimento dovrà essere di 0,5 ampere.

MILLIVOLTMETRO PER TRANSISTOR E SEMICONDUTTORI

Per misurare i debolissimi segnali che attraversano gli stadi dei microcircuiti.

Coloro che si esercitano, per passione o per amore di studio, nei montaggi di apparati elettronici di ogni tipo, per scongiurare l'amarezza di ogni eventuale insuccesso, debbono mettersi nelle condizioni di poter controllare una gran parte delle grandezze elettriche che stanno alla base del funzionamento di ogni progetto.

I nostri lettori normalmente posseggono il tester, che permette un'infinità di misure, ma con il quale non è possibile, il più delle volte, rilevare il valore di un segnale o di una tensione all'uscita di uno stadio, sul collettore di un transistor o sulla base del transistor successivo. E in questi casi, quando la realizzazione di un apparato elettronico non soddisfa le aspirazioni del dilettante o, peggio, non vuol saperne proprio di funzionare, allora sorgono i veri drammi... elettronici. Si cominciano a misurare le tensioni, si sostituiscono taluni componenti, si provvede ad apportare qualche variante al circuito, senza venire a capo di nulla. E tutto ciò perchè manca la possibilità di una importante misura, quella dei debolissimi segnali che attraversano i semiconduttori e i transistor.

Sono queste le ragioni per le quali abbiamo ritenuto necessario progettare e presentare a tutti i nostri lettori, un apparato di misura, fra i più semplici e, quel che conta, fra i più precisi. La sensibilità del nostro apparecchio scende fino ad un valore di 10 mV e sale fino ad un valore massimo di 300 volt; questi valori valgono per segnali alternativi di frequenza massima di 35.000 Hz. Se si vogliono effettuare misure di segnali AF o VHF, è necessario collegare all'apparecchio una opportuna sonda; in questi casi, tuttavia, la sensibilità dello strumento dipende dalla cura con cui lo si è realizzato e dal tipo di sonda ad esso abbinata.

Gamme di misura

Le misure condotte con il nostro millivoltmetro sono di tipo dinamico, e ciò significa che esse non interferiscono in alcuna misura sul circuito sul quale si eseguono. Non è così per il caso dei normali tester, chiamati anche analizzatori universali, i quali assorbono sempre una buona parte del segnale che si misura, ammortizzando più o meno il guadagno degli stadi in esame.

L'entrata del millivoltmetro è caratterizzata dalla presenza di un commutatore multiplo (S1 - S2) a due vie - 11 posizioni, che permette di ottenere le seguenti gamme di misura:

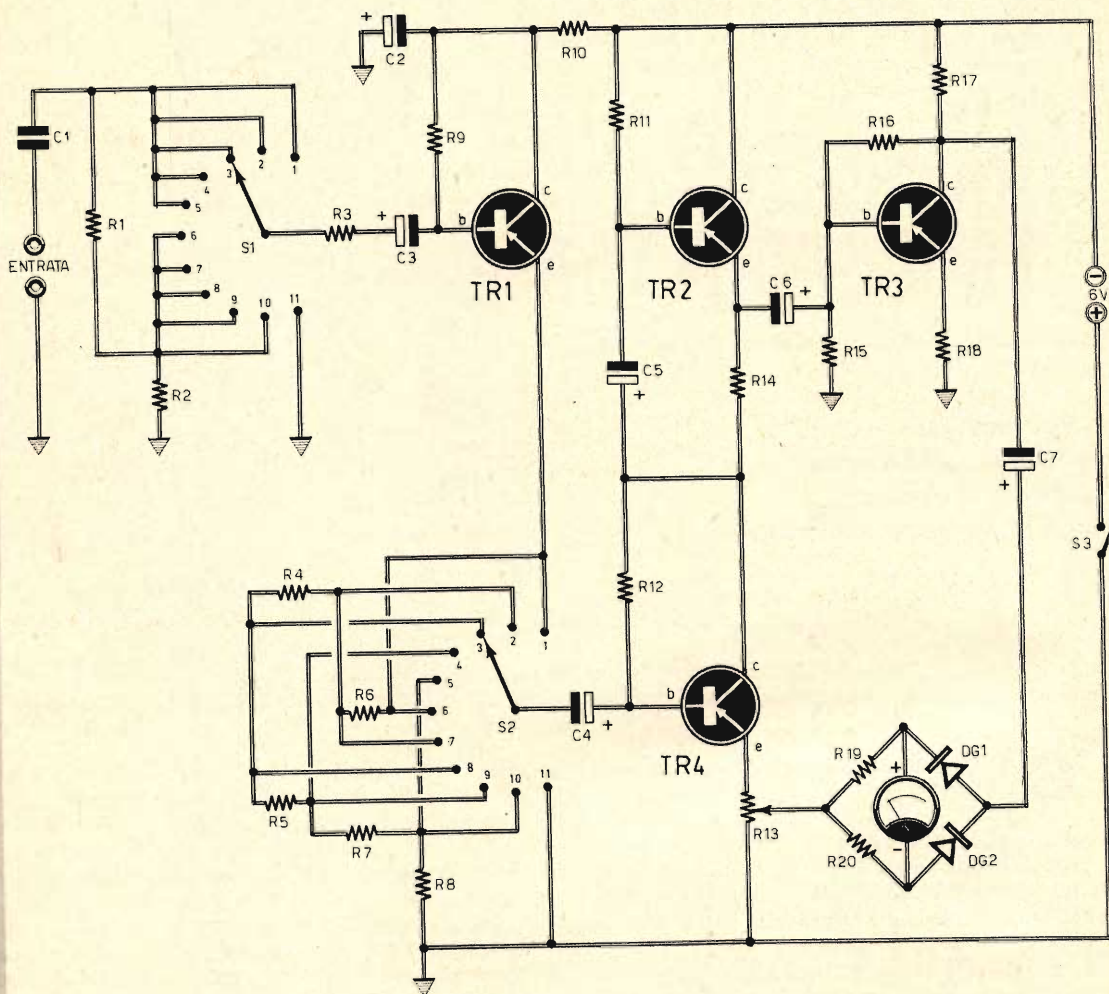



Fig. 1 - Circuito elettrico completo del progetto del millivoltmetro.

Posizione 1 = 0-10 mV
Posizione 2 = 0-30 mV
Posizione 3 = 0-100 mV
Posizione 4 = 0-300 mV
Posizione 5 = 0-1 V
Posizione 6 = 0-3 V
Posizione 7 = 0-10 V
Posizione 8 = 0-30 V
Posizione 9 = 0-100 V
Posizione 10 = 0-300 V
Posizione 11 = Interruzione

La lettura delle misure si effettua sulla scala di un microamperometro da 500 μA fondoscala.

Circuito di entrata

La resistenza di entrata del circuito è di 1 megaohm sulle prime cinque posizioni del commutatore multiplo, e raggiunge il valore di 2 megaohm sulle posizioni successive; la capacità di entrata è inferiore ai 15 pF, e questa

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	100.000 pF
C2	=	10 µF (elettrolitico)
C3	=	5 µF (elettrolitico)
C4	=	3 µF (elettrolitico)
C5	=	10 µF (elettrolitico)
C6	=	10 µF (elettrolitico)
C7	=	15 µF (elettrolitico)

RESISTENZE

R1	=	2 megaohm
R2	=	6.670 ohm
R3	=	510.000 ohm
R4	=	3.130 ohm
R5	=	1.100 ohm
R6	=	11.000 ohm
R7	=	313 ohm
R8	=	157 ohm
R9	=	2 megaohm
R10	=	2.000 ohm
R11	=	68.000 ohm
R12	=	1 megaohm
R13	=	120 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R14	=	2.400 ohm
R15	=	10.000 ohm
R16	=	51.000 ohm
R17	=	2.000 ohm
R18	=	100 ohm
R19	=	1.100 ohm
R20	=	1.100 ohm

VARIE

TR1	=	OC71
TR2	=	OC71
TR3	=	OC71
TR4	=	OC71
S1-S2	=	Comm. mult. 2 vie - 11 posiz. (GBC tipo GN220)
Pila	=	6 volt
S3	=	Interrutt. a leva

è da ritenersi assolutamente trascurabile nella gamma delle basse frequenze fino al valore di 50.000 Hz.

Poichè il nostro strumento è destinato a rilevare misure di segnali sui semiconduttori e sui transistor, cioè su componenti sensibili alle variazioni di temperatura, le misure variano leggermente col variare di questa grandezza fisica; per una misura effettuata su un componente alla temperatura di 25°C la variazione massima potrà essere di — 5%, se la temperatura ambiente è di + 10°C; la variazione sarà del 5% per una temperatura ambiente di + 30%; questi valori vanno ritenuti validi soltanto in linea di massima.

Infine, per variazioni di + 20% o — 20% della tensione di alimentazione, la misura viene intaccata, al massimo, per l'1%.

Poichè questo apparecchio misura tensioni alternate, esso può anche misurare i decibel, che rappresentano rapporti di tensioni, quando una viene considerata come valore di riferimento; per questo tipo di misura converrà comporre una opportuna scala, graduata in decibel, sul quadrante dello strumento indicatore.

Per semplificare al massimo la costruzione del nostro millivoltmetro, in sostituzione di un normale e classico alimentatore, collegato alla tensione di rete, si è ritenuto opportuno alimentare il circuito con due pile da 3 V ciascuna, collegate in serie tra di loro, in modo da alimentare il circuito con la tensione continua di 6 V; l'assorbimento di corrente del circuito è di 3 mA. Questo tipo di alimentazione, che è la più semplice fra tutte, ci permette di raggiungere una notevole stabilità della tensione di alimentazione, e ciò vale almeno finchè le pile conservano il valore di tensione nominale; tale concetto non è più valido quando le pile cominciano a consumarsi. In ogni caso, con il sistema delle pile, la stabilità della tensione è infinitamente superiore a quella che si potrebbe ottenere con un alimentatore collegato alla rete-luce.

Analisi del circuito

Lo schema elettrico del millivoltmetro è rappresentato, nella sua versione completa, in fig. 1.

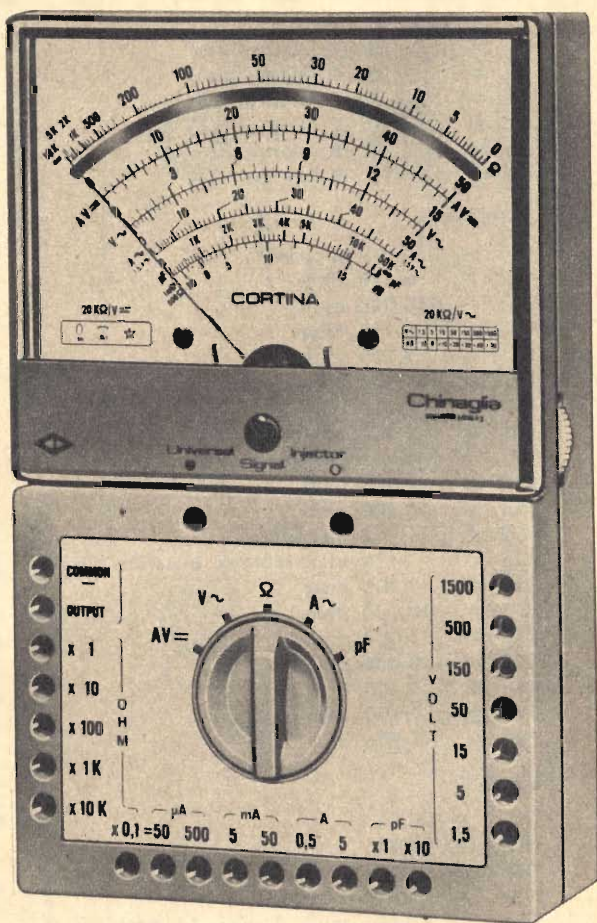
Come si nota, sul circuito non è stata montata alcuna lampada-spia, e ciò per non sottoporre le pile ad una eccessiva erogazione di corrente; in pratica, infatti, una lampada-spia inserita nel circuito assorbirebbe una corrente di 60 mA circa, cioè una corrente di 25 volte superiore a quella assorbita dal circuito del millivoltmetro stesso!

Il primo stadio amplificatore, pilotato dal transistor TR1, che è di tipo OC71, riceve la tensione di entrata dal commutatore multiplo ad 11 posizioni, che permette la scelta della sensibilità e stabilisce il valore dell'impedenza di entrata. Il segnale è applicato alla base del transistor TR1 tramite la cellula R3-C3; questo stadio amplificatore è montato in circuito con carico di emittore (collettore a massa) e il segnale di uscita, prelevato sull'emittore, viene applicato al commutatore S2.

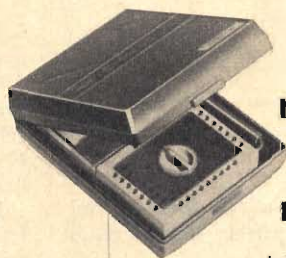
Nuovo analizzatore mod. CORTINA

20.000 Ohm/Vcc e ca

CARATTERISTICHE

- 57 portate effettive.
- Strumento a bobina mobile e magnete permanente Cl. 1 con dispositivo di PROTEZIONE contro sovraccarichi per errate inserzioni.
- Bassa caduta di tensione sulle portate amperometriche 50 μA - 100 mV/5 A - 500 mV.
- Boccole di contatto di nuovo tipo con SPINE A MOLLA.
- Ohmmetro completamente alimentato da pile interne: lettura diretta da 0,05 Ω a 100 MΩ.
- Cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato.
- Nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili per ogni riparazione.
- Componenti elettrici professionali: RHOSENTAL - SIEMENS - PHILIPS
- INIETTORE DI SEGNALI UNIVERSALE transistorizzato per radio e televisione. Frequenze fondamentali 1 KHz e 500 KHz; frequenze armoniche fino a 500 MHz (solo sul mod. Cortina USI).
- Scatola in ABS di linea moderna con flangia GRANLUCE in metacrilato.
- Astuccio in materiale plastico antiurto.

PRESTAZIONI

A=	da 50 μA a 5 A	6 p.
V=	da 100 mV a 1500 V (30 KV)*	8 p.
V~	da 1,5 V a 1500 V	7 p.
VBF	da 1,5 V a 1500 V	7 p.
dB	da —20 dB a +66 dB	7 p.
Ω	da 1 KΩ a 100 MΩ	6 p.
A~	da 500 μA a 5 A	5 p.
pF	da 50.000 pF a 500.000 pF	2 p.
μF	da 10 μF a 1 F	6 p.
Hz	da 50 Hz a 5 KHz	3 p.

* Nuovo puntale AT 30 KV per televisione a colori; su richiesta a L. 4.300.

mod. CORTINA
L. 12.900

mod. CORTINA
versione USI
con iniettore di segnali universale
L. 14.900

astuccio ed accessori compresi
franco ns/ stabilimento

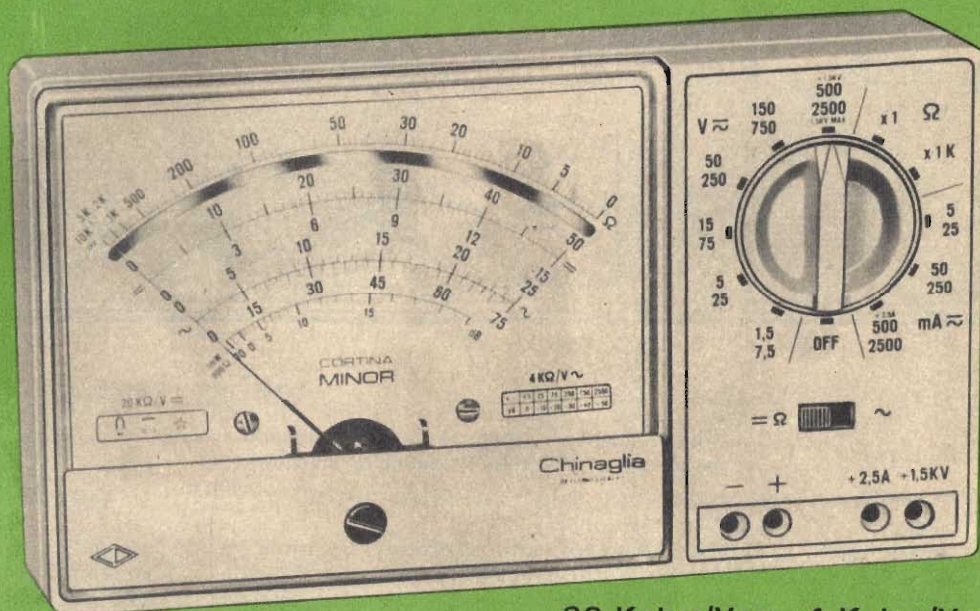
GRANDE EVENTO:

è nato il CORTINA *minor*

degno figlio dei CORTINA

sta in ogni tasca!

mm 150 x 85 x 37

è per ogni tasca! L. 8.900 franco ns/ stabilimento imballo al costo

20 Kohm/Vcc 4 Kohm/Vca

caratteristiche ANALIZZATORE CORTINA *minor*

Selezione delle portate mediante commutatore centrale.
37 Portate effettive.
Strumento a bobina mobile e magnete permanente 40 μA CL. 1,5 con dispositivo di protezione contro sovraccarichi per errate inserzioni. Boccole di contatto di nuovo tipo con spine a molla. Ohmmetro completamente alimentato con pile interne: lettura diretta da 0,5 Ω a 10 MΩ. Cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato. Componenti elettrici professionali: semiconduttori Philips, resistenze Electronic CL 0,5. Scatola in ABS di linea moderna con flangia Granluce in metacrilato. Accessori in dotazione: coppia puntali ad alto isolamento rosso-nero; istruzioni per l'impiego. Puntale alta tensione AT 30 KV cc L. 4.300 a richiesta.

V=	7 portate da 1,5 V a 1500 V (30 KV) ●
V∼	6 portate da 7,5 V a 2500 V
A=	5 portate da 50 μA a 2,5 A
A∼	3 portate da 25mA a 2,5 A
VBF	6 portate da 7,5 V a 2500 V
dB	6 portate da —10 a +66 dB
Ω	2 portate: 10 KΩ—10 MΩ
pF	2 portate: 100 μF —100.000 μF

● *mediante puntale AT 30 KV =*

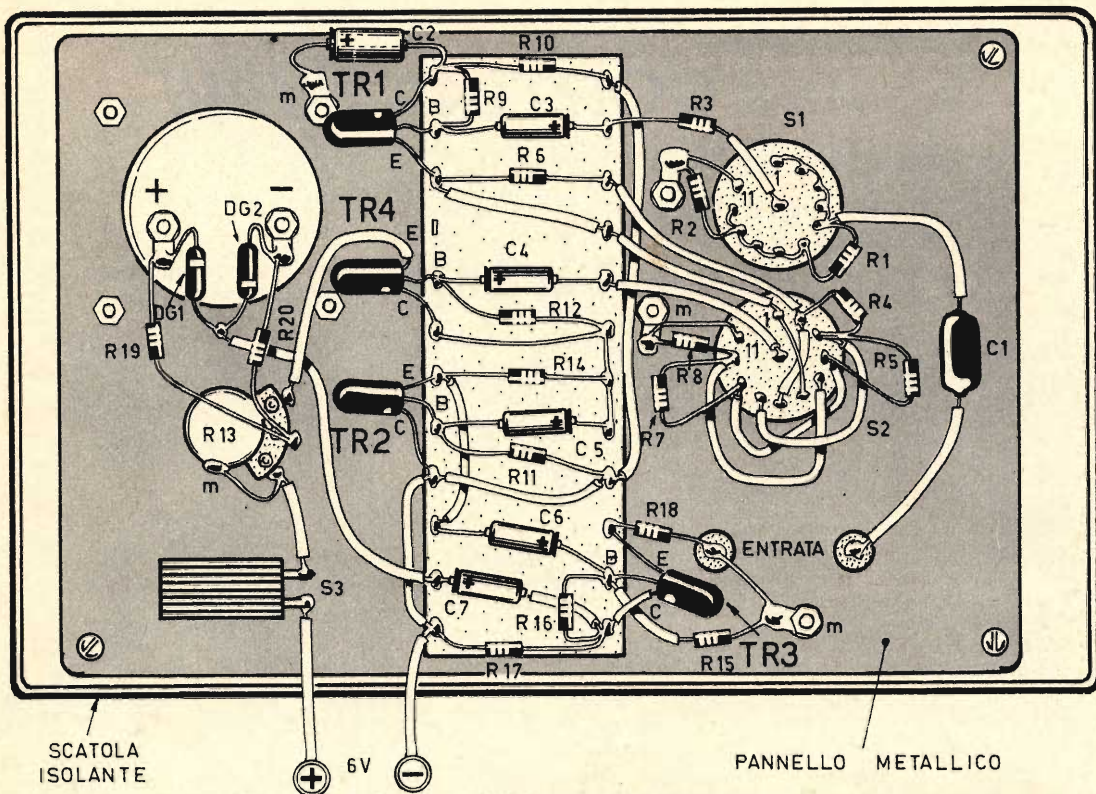
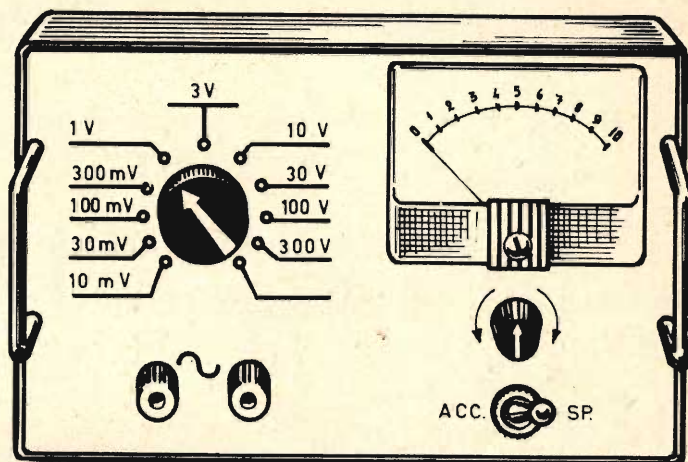



Fig. 2 - Piano di cablaggio del millivoltmetro interamente realizzato su pannello metallico.

Per quale motivo si è ricorsi ad uno stadio amplificatore con « collettore a massa »? Per la seguente ragione: questo tipo di montaggio presenta due importanti vantaggi: una grande resistenza di entrata ed una elevata linearità in frequenza e in ampiezza; ciò significa che, con questo sistema, avremo un debolissimo tasso di distorsione, sia alla frequenza di 10 Hz sia alla frequenza di 30.000 Hz. E ciò vale sia per la parte bassa della gamma sia per quella alta e proprio in tale motivo consiste lo scopo prefissato.

All'uscita di questo primo stadio amplificatore è presente un divisore di tensione, che riceve il segnale amplificato e lo ritrasmette alla base del transistor TR4, montato in circuito con collettore comune; il segnale è applicato anche al transistor TR2; per la precisione esso è applicato sulle due basi dei due transistor TR2 e TR4 e i due segnali di uscita, in fase, sono disponibili, l'uno sull'emittore del primo (TR4), l'altro sull'emittore del secondo (TR2); il millivoltmetro, dovendo segnalare una misura sul microamperometro, impone che quest'ultimo venga alimentato in corrente continua. A tale scopo si perviene componendo il ponte raddrizzatore composto dai due diodi DG1-DG2 e dalle due resistenze R19-R20; i due diodi sono di tipo 1N914; il ponte eroga una tensione continua al microamperometro che è direttamente proporzionale alla tensione alternata ricevuta. Poichè le due tensioni di uscita dei due transistor TR2 e TR4 sono in fase tra di loro, è necessario provvedere all'inversione di fase di una delle due tensioni; ciò significa che occorre raggiungere la condizione di inversione di fase all'uscita del transistor TR2. Tale compito è affidato al transistor TR3, che riceve sulla sua base, attraverso il condensatore elettrolitico C6, una delle due tensioni amplificate erogandola, attraverso il suo collettore, in opposizione di fase.

Il ponte raddrizzatore, che alimenta il microamperometro, è collegato fra il collettore di TR3 e l'emittore di TR4. Il potenziometro R13 permette di ottenere l'equilibrio del ponte, cioè l'azzeramento dello strumento indicatore in assenza di segnale all'entrata, quando l'entrata viene opportunamente cortocircuita-

Fig. 3 - Sul pannello frontale del millivoltmetro sono presenti: lo strumento indicatore, il commutatore di gamma, il bottone di azzeramento, l'interruttore e le boccole di entrata del segnale.

ta commutando S1-S2 sulla posizione 11.

Il condensatore elettrolitico C7, che ha il valore di 15 μF, isola la corrente continua e permette il passaggio della sola componente alternata erogata dal transistor TR3 verso il ponte raddrizzatore. Anche il condensatore a carta C1, presente all'entrata del circuito, isola dal circuito la componente continua, cioè non permette di prelevare dal circuito in esame la corrente continua.

A titolo indicativo vogliamo ricordare che il guadagno dello stadio amplificatore ottenuto con i transistor TR2 e TR4 è dell'ordine di 1500-2000, a seconda della qualità dei semiconduttori adottati, mentre possiamo affermare che il responso in frequenza è da ritenersi in ogni caso eccellente. Per ottenere una stabilità della catena di amplificazione, è stata montata fra la base e il collettore del transistor TR4 la resistenza R12, che ha il valore di 1 megaohm; questa stabilizzazione è sufficiente da sola, mentre gli altri transistor non richiedono alcuna stabilizzazione particolare. La base del transistor TR3 è alimentata per mezzo di un ponte di resistenze da 10.000 e 51.000 ohm (R15-R16), mentre la resistenza di carico di collettore R17 ha il valore di 2000 ohm.

Strumento indicatore

Lo strumento indicatore è un microamperometro, con deviazione a fondo-scala di 500 μA. Se si desidera far impiego di un microamperometro da 100 μA, è necessario shuntare il microamperometro con una resistenza da 360 ohm. Del resto il montaggio di un tale strumento indicatore è da raccomandarsi, perchè, in questo caso la corrente che attraversa i due diodi al germanio DG1 e DG2 è più elevata e la loro curva di responso è più lineare, e ciò significa raggiungere una migliore linearità delle scale di misura.

Montaggio

La realizzazione pratica del millivoltmetro è rappresentata in fig. 2. Come si nota, fatta eccezione per la pila di alimentazione, tutti i componenti vengono montati su un pannello metallico che, a sua volta, verrà applicato alla cornice che delimita la scatola di materiale isolante dello strumento.

La realizzazione non pone alcun problema di ordine costruttivo. Per l'ottima riuscita dello strumento è necessario che ci si preoccupi di acquistare semiconduttori di qualità e resistenze con tolleranza del ± 1%. Anche il commutatore multiplo deve essere di tipo a deboli perdite, mentre il microamperometro dovrà essere di ottima qualità. Per quel che riguarda i condensatori ve n'è uno soltanto il cui valore deve essere rispettato con la massima precisione: quello elettrolitico da 3 μF che alimenta la base del transistor TR4. Tutti gli altri condensatori possono essere scelti anche con una certa percentuale di differenza rispetto al valore prescritto. Si tenga presente che la posizione 11 del commutatore multiplo permette di neutralizzare il circuito del millivoltmetro, anche mantenendo i puntali dello strumento connessi con le varie parti del circuito in esame; commutando S1 sulla posizione 11, l'indice del microamperometro rimane fermo sullo O. Questo particolare si rivela molto pratico quando si desidera attuare una modifica al montaggio, senza disinserire il dispositivo di misura e senza correre il rischio di imprimere una brusca deviazione all'indice dello strumento.

I•T•S

Corso
elementare di
RADIOTECNICA
24ª PUNTATA

RIPARAZIONE DEI RICEVITORI A VALVOLE

Slittamento

Lo slittamento è quel fenomeno che si manifesta sotto forma di sparizione lenta di una emittente quando il ricevitore è sintonizzato; il fenomeno può manifestarsi anche con il rimpiazzamento dell'emittente su cui è sintonizzato il ricevitore con altra emittente: questa anomalia interessa soprattutto la gamma delle onde corte.

Lo slittamento di frequenza trova generalmente la sua causa nei circuiti di conversione di frequenza. Alcuni apparecchi presentano uno slittamento molto accentuato; altri, al contrario, ne sono poco soggetti come, ad esempio, gli apparati in cui la conversione di frequenza è ottenuta mediante due valvole: due triodi-eptodi oppure due triodi-esodi. Pertanto, negli apparati normali, in cui la conversione di frequenza è ottenuta per mezzo di una sola valvola, lo slittamento può diventare esagerato, sia perchè la valvola ha perduto le sue qualità iniziali, sia perchè la sua tensione di griglia schermo è

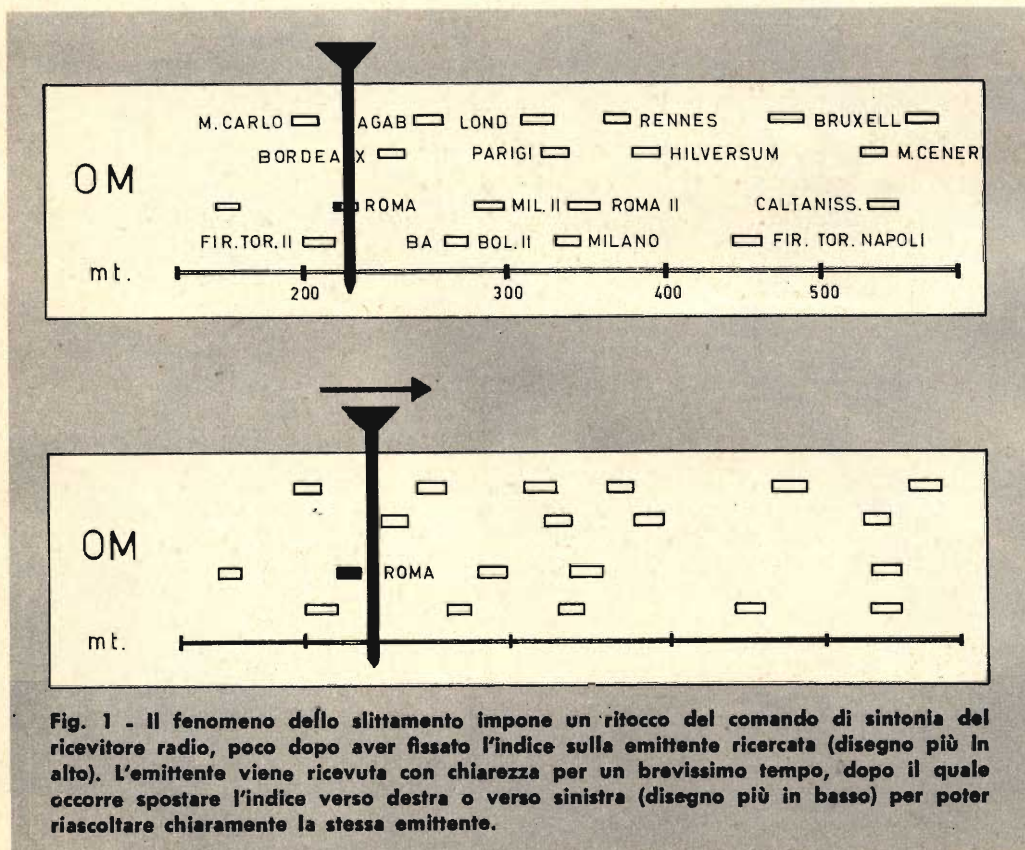



Fig. 1 - Il fenomeno dello slittamento impone un ritocco del comando di sintonia del ricevitore radio, poco dopo aver fissato l'indice sulla emittente ricercata (disegno più in alto). L'emittente viene ricevuta con chiarezza per un brevissimo tempo, dopo il quale occorre spostare l'indice verso destra o verso sinistra (disegno più in basso) per poter riascoltare chiaramente la stessa emittente.

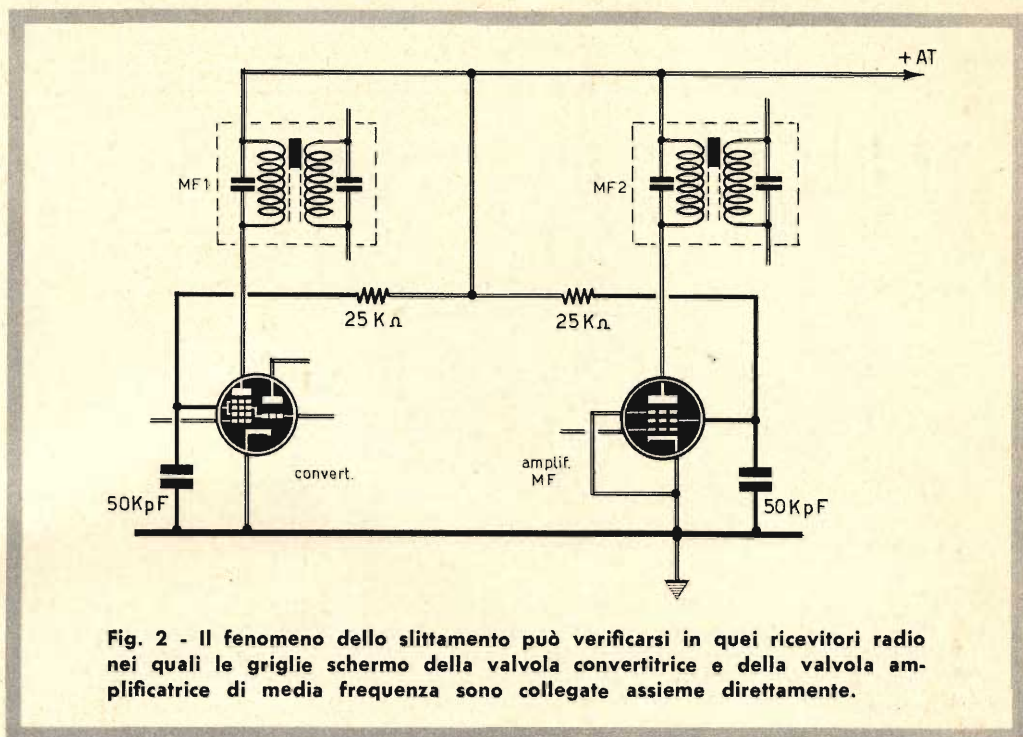



Fig. 2 - Il fenomeno dello slittamento può verificarsi in quei ricevitori radio nei quali le griglie schermo della valvola convertitrice e della valvola amplificatrice di media frequenza sono collegate assieme direttamente.

errata, oppure è errata la tensione di polarizzazione.

Nei ricevitori più complessi, si suole sostituire l'alimentazione comune della griglia schermo della tavola convertitrice e a quella amplificatrice di media frequenza, con una alimentazione indipendente, che migliora di molto la stabilità e assai spesso la sensibilità. Quando il catodo della valvola convertitrice di frequenza è collegato direttamente a massa, è spesso conveniente interporre una resistenza di basso valore (100-150 ohm) fra il catodo e la massa, disaccoppiando la stessa con un condensatore da 100.000 pF, in modo che la polarizzazione non risulti mai di valore 0. Un'altra causa di slittamento, puramente meccanica, è causata dai nuclei magnetici del gruppo A.F. e dei trasformatori M.F.; ciò si verifica quando i nuclei presentano un certo gioco nel loro alloggiamento; le vibrazioni acustiche e meccaniche dell'apparecchio radio fanno variare la loro posizione, modificando di conseguenza la taratura.

Il rimedio consiste nell'introdurre nei fori in cui sono avvitati i nuclei ferromagnetici alcune gocce di paraffina o di cera neutra.

Scintille

Le scintille che si possono manifestare talvolta internamente all'apparecchio radio sono quasi sempre accompagnate da crepitii e da scricchiolii (di tali difetti è stato detto in precedenza), soprattutto al momento in cui si accende l'apparecchio radio.

Le scintille si possono individuare facilmente. Per puntualizzare il luogo in cui risiede il guasto, occorre intervenire soltanto sulla causa iniziale che provoca le scintille. Se esse scoccano fra la massa e una connessione A.T., per esempio, sarà sufficiente isolare accuratamente, ed eventualmente sostituire, il conduttore difettoso. Il medesimo intervento si effettua quando le scintille scoccano sullo zoccolo di una valvola.

La sostituzione di uno zoccolo con un altro meglio isolato, ad esempio in ceramica, è sufficiente a rimettere tutto in ordine. Quando la scintilla si manifesta sopra l'involucro di una resistenza, è necessario sostituire la resistenza stessa, assicurandosi che il condensatore di disaccoppiamento che la segue non risulti danneggiato e non presenti fughe sensibili.

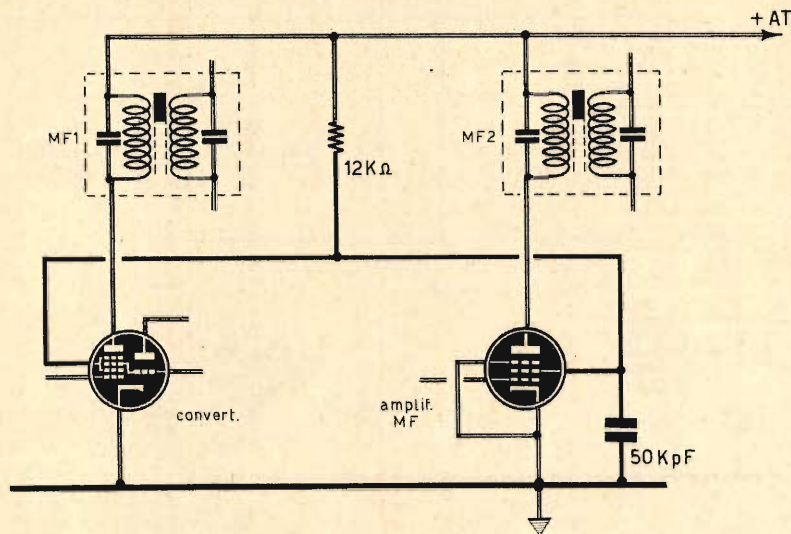



Fig. 3 - Molto spesso si riesce ad eliminare l'inconveniente dello slittamento alimentando separatamente le griglie schermo della valvola convertitrice e della valvola amplificatrice di media frequenza, nel modo indicato dallo schema.

Se alcune scintille si producono su una delle connessioni del trasformatore di alimentazione, occorre ovviamente isolare la saldatura ed assicurarsi in pari tempo che non vi siano cortocircuiti fra gli avvolgimenti o fra le spire di un avvolgimento del trasformatore di alimentazione. In tali casi l'esaurirsi del vuoto (colorazioni azzurrognole) della valvola raddrizzatrice, dà una indicazione precisa, in quanto è sufficiente misurare il consumo del trasformatore di alimentazione a circuito secondario aperto. Per tale verifica occorre togliere la valvola raddrizzatrice e staccare i collegamenti del secondario del trasformatore di alimentazione a 6,3 V.

Evanescenze

L'evanescenza rappresenta quel difetto dei radioricevitori per il quale l'ascolto diminuisce progressivamente per ritornare in seguito normale e riprendere poi a indebolirsi ancora, ad intervalli più o meno lunghi.

L'evanescenza detta anche « fading », trova le sue cause in fenomeni esterni al ricevitore: variazione dell'altezza degli strati alti ionizzati dell'atmosfera, ecc.; talvolta, effetti simili sono prodotti da difetti interni al ricevitore. La prima causa è la soppressione del CAV, che permette al « fading » di manifestarsi integralmente.

Gli elementi sui quali deve ricadere il sospetto del radioriparatore, e sui quali occorre effettuare un controllo accurato, sono i seguenti:

— il condensatore di disaccoppiamento del CAV (cortocircuito);

— le resistenze proprie del circuito CAV (interruzioni);

— il condensatore di rivelazione della tensione CAV (interruzione o cortocircuito).

Un'altra causa produce un effetto simile, ed è l'interruzione a caldo del filamento di una delle valvole. La valvola si comporta in questo caso come un interruttore termico a bilamina. In questo caso, però, le interruzioni sono più lunghe di quelle prodotte dall'evanescenza naturale. Il solo rimedio è quello di sostituire le valvole una per una fino alla soppressione del difetto.

Fumate

Quando un po' di fumo si libera dal ricevitore, spesso accompagnato da un odore

punto in cui si riceve la stazione

OM

ROMA

mt.

tratto in cui si riceve la stazione

M. CARLO

OM

ROMA

FIR. TOR. II

mt.

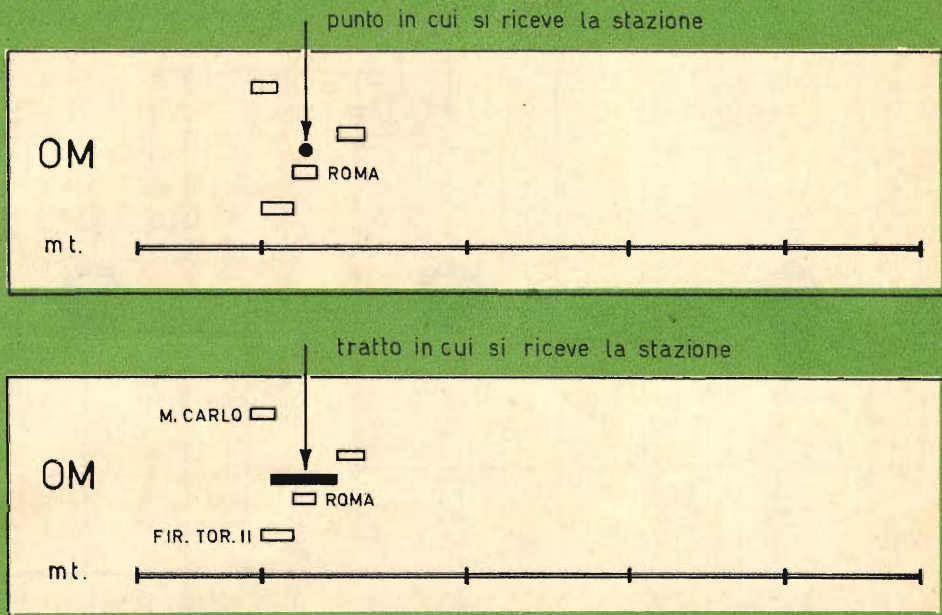



Fig. 4 - La mancanza di selettività di un ricevitore radio si traduce, in pratica, nella ricezione di una emittente lungo un intero tratto della scala (disegno in basso), anzichè in un sol punto preciso come indicato nel disegno in alto. L'estensione del tratto di scala in cui si riceve sempre la medesima emittente interferisce, ovviamente, su altre trasmissioni.

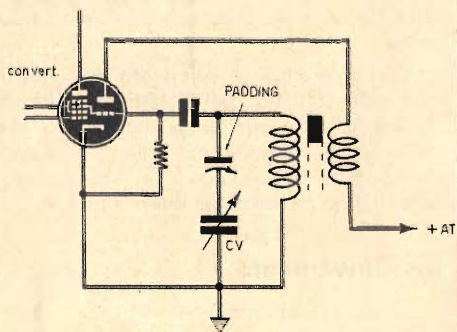



Fig. 5 - La mancanza di allineamento, cioè la mancanza di una precisa corrispondenza fra le emittenti ricevute e quelle indicate sulla scala parlante, può dipendere dalla insufficienza o dalla mancata taratura del padding, cioè del compensatore collegato in serie alla sezione oscillatrice del condensatore variabile.

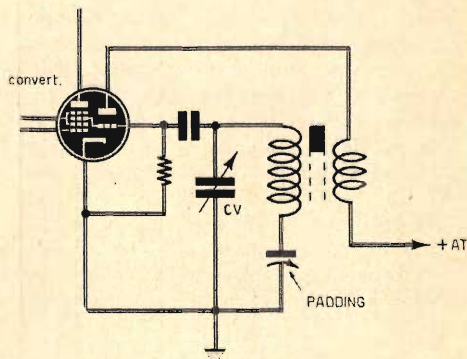



Fig. 6 - Il compensatore, che prende il nome di padding, può essere collegato anche nel modo indicato in questo schema. In ogni caso, qualunque sia il tipo di collegamento del padding, esso è quasi sempre la causa del mancato allineamento del ricevitore.

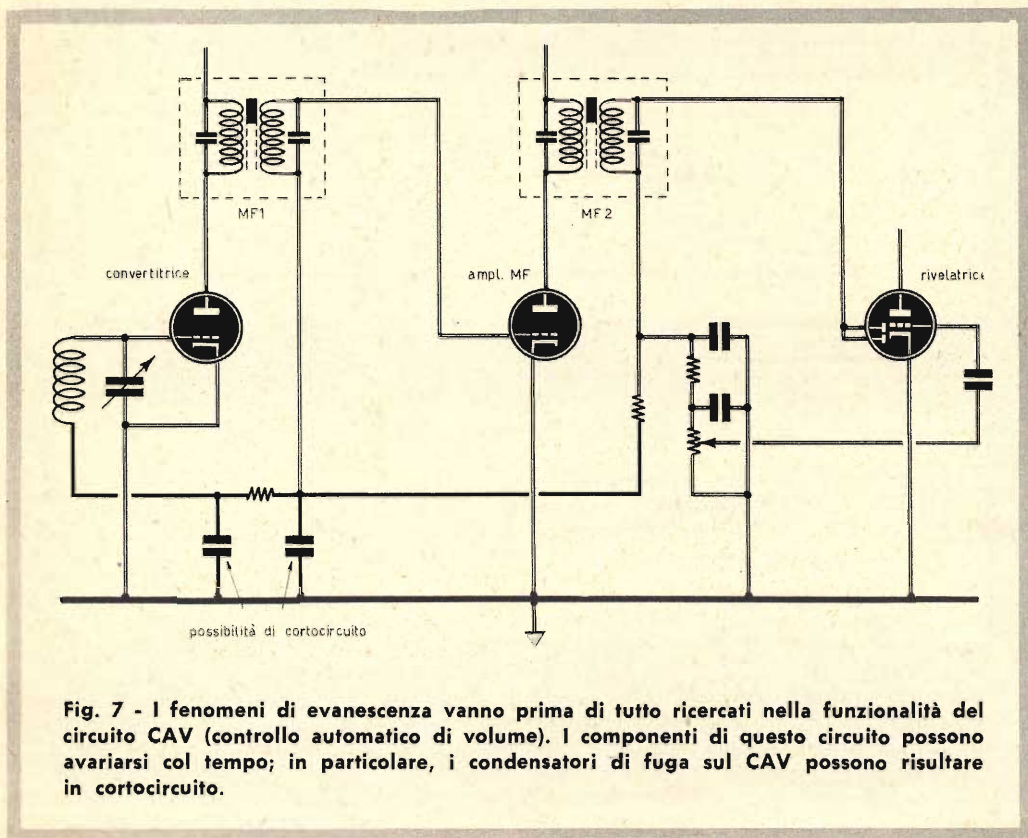



Fig. 7 - I fenomeni di evanescenza vanno prima di tutto ricercati nella funzionalità del circuito CAV (controllo automatico di volume). I componenti di questo circuito possono avariarsi col tempo; in particolare, i condensatori di fuga sul CAV possono risultare in cortocircuito.

sgradevole, occorre arrestare immediatamente la corrente di alimentazione. I componenti da esaminare sono: il trasformatore d'alimentazione, il trasformatore d'uscita, il trasformatore intervalvolare, l'impedenza di filtro, una resistenza. Talvolta la carbonizzazione di un isolante è dovuta all'innesco di una scintilla tra i terminali in esso contenuti; ad esempio tra i terminali di uno zoccolo di valvola. Con un po' di intuito, il fumo e l'odore conducono il radioriparatore nella zona del danno e, successivamente, al componente bruciato.

Interferenze

Le interferenze rappresentano quei difetti per i quali sul ricevitore radio si sentono più emittenti insieme, oppure l'ascolto è accompagnato da un soffio continuo la cui altezza varia con il variare del volume. Le interferenze, che rappresentano un cattivo « genio » della radio, hanno tre cause principali:

1) La distribuzione delle emittenti sulle gamme d'onda.

2) La frequenza-immagine, conseguenza diretta dei ricevitori radio a circuito supereterodina.

3) La mancanza di selettività del ricevitore, derivante soltanto dalla cattiva qualità delle bobine e dalla mancanza della loro messa a punto. In quest'ultimo caso, un riallineamento delle bobine potrà far scomparire del tutto il fenomeno delle interferenze.

Disallineamento

Il disallineamento dei ricevitori radio è quel difetto per cui le emittenti non coincidono con le indicazioni riportare sulla scala parlante (divisioni in metri o in Kc/s).

Il disallineamento può essere costante sull'intera scala parlante; può essere maggiore sulle frequenze basse, può essere accompagnato da grande perdita di sensibilità. Tutti questi sintomi hanno le loro cause radioelettriche in un disallineamento dei circuiti accordati. In ordine di successione radioelettrica le cause sono le seguenti:

1) errati allineamenti dei trimmer

2) padding starato
3) padding fisso difettoso
4) nucleo magnetico starato
5) trasformatori MF starati

Il disallineamento costante su tutta la scala parlante e su tutte le gamme d'onda va imputato ad un disallineamento meccanico. Può trattarsi di un errato fissaggio dell'indice della scala parlante, può trattarsi anche di un errato fissaggio del perno del condensatore variabile sulla demoltiplica.

Disturbi sull'autoradio

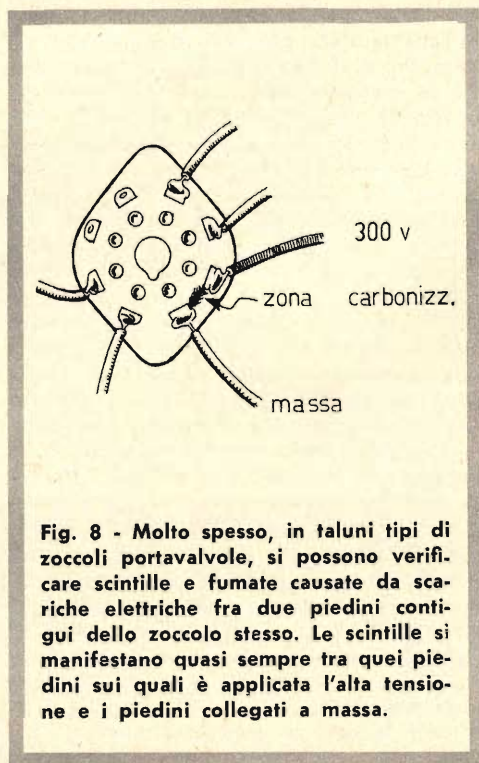
L'automobile è una fonte... generosa di disturbi radioelettrici, talvolta così intensi da impedire l'ascolto dei normali programmi radiofonici. Chi non è esperto, quasi sempre, se la prende con la qualità e con il tipo di ricevitore acquistato, dopo aver provato in mille modi ad eliminare l'inconveniente delle cosiddette « scariche » e dei rumori di fondo.

I disturbi dell'autoradio vanno stroncati direttamente nella loro origine. Ma prima di elencare i rimedi da apportare all'impianto dell'autoradio, è necessario esaminare le fonti generatrici dei campi elettromagnetici oscillanti, capaci di disturbare la ricezione.

Fig. 8 - Molto spesso, in taluni tipi di zoccoli portavalvole, si possono verificare scintille e fumate causate da scariche elettriche fra due piedini contigui dello zoccolo stesso. Le scintille si manifestano quasi sempre tra quei piedini sui quali è applicata l'alta tensione e i piedini collegati a massa.

Gli elementi essenziali dell'impianto elettrico di un'automobile, che interessano più direttamente il funzionamento del radioricevitore, sono quelli di alimentazione delle candele.

Come si sa, a bordo di una automobile è installata una batteria (accumulatore) da 6 o 12 volt, a seconda del tipo di autovettura. Le batterie da 6 volt sono più diffuse nelle autovetture di fabbricazione americana, quelle da 12 volt nelle autovetture di fabbricazione europea. La batteria viene ricaricata continuamente da una dinamo, azionata dal motore a scoppio. Essa costituisce l'unica fonte di energia elettrica di tutto l'impianto di bordo. In particolare alimenta l'avvolgimento primario della bobina di alta tensione. In serie al circuito primario della bobina è collegato un « ruttore » che, a sua volta, è comandato dalla camma che interrompe la corrente nell'avvolgimento primario. Come si sa, la bobina di alta tensione altro non è che un trasformatore di tensione che eleva la bassa tensione dell'accumulatore a dei valori che si aggirano intorno ai 10.000 volt. Ma perchè un trasformatore funzioni è necessario che esso venga alimentato con corrente alternata o, per lo meno, con corrente pulsante. Ecco, quindi, il motivo per cui in serie all'avvolgimento primario della bobina è collegato il « ruttore », che, chiudendo ed aprendo continuamente il circuito, trasforma la corrente continua in corrente unidirezionale pulsante.

L'alta tensione, presente ai capi del secondario della bobina, viene convogliata allo « spinterogeno » nel quale scocca una scintilla tra contatto fisso e contatto mobile; il contatto fisso è collegato con la candela rispettiva, nella quale scocca contemporaneamente un'altra scintilla. Questo è il circuito di accensione a « spinterogeno ». Ma per coloro che non hanno familiarità con tale tecnologia riteniamo opportuno aggiungere qualche ulteriore chiarimento. La bobina di alta tensione è, in sostanza, un rocchetto di Ruhmkorff il cui primario viene alimentato dalla batteria e viene interrotto mediante un sistema meccanico (ruttore) comandato dal motore a scoppio; ad ogni apertura del ruttore si ha, ai capi del secondario, una tensione molto elevata (10.000 volt) che viene inviata ad uno speciale commutatore rotante (detto distributore) a una via e a 4, 6, 8 posizioni a seconda del numero delle candele; il contatto mobile di questa specie di commutatore non tocca i contatti fissi poichè, da-

R1 R2 R3 R4

R 5

spinterogeno

candele

alla chiave d' accensione

B+

regolatore di tensione

C2

C1

B+ DF D

bobina

dinamo

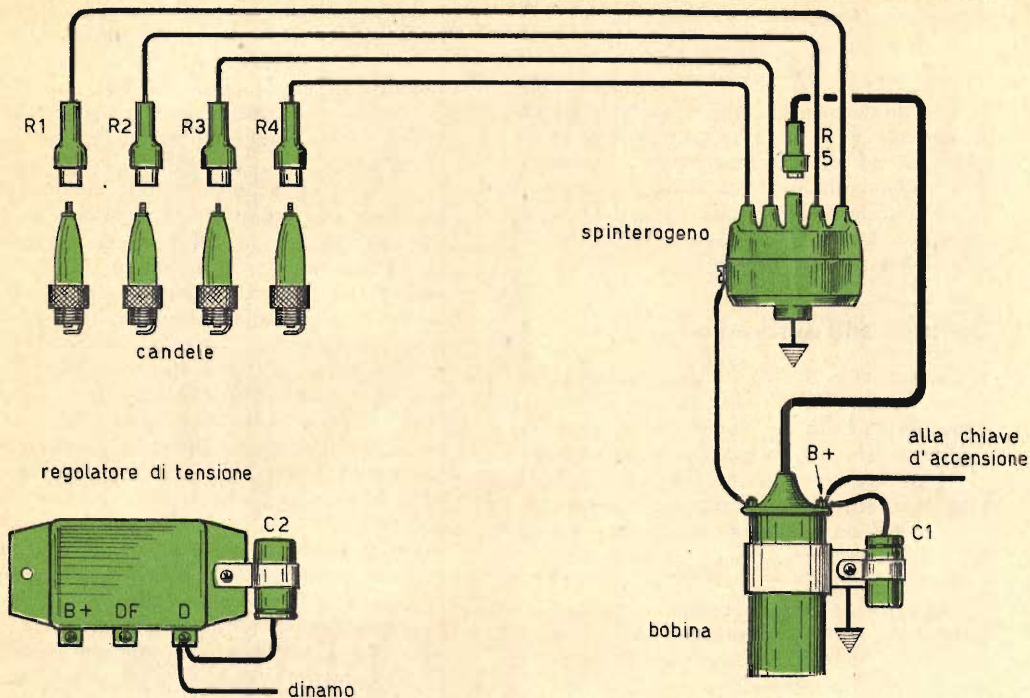
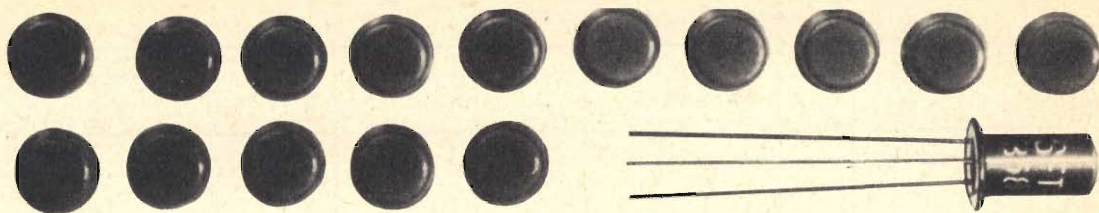
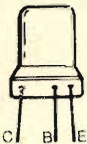
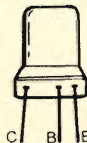
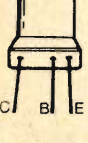
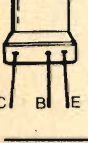



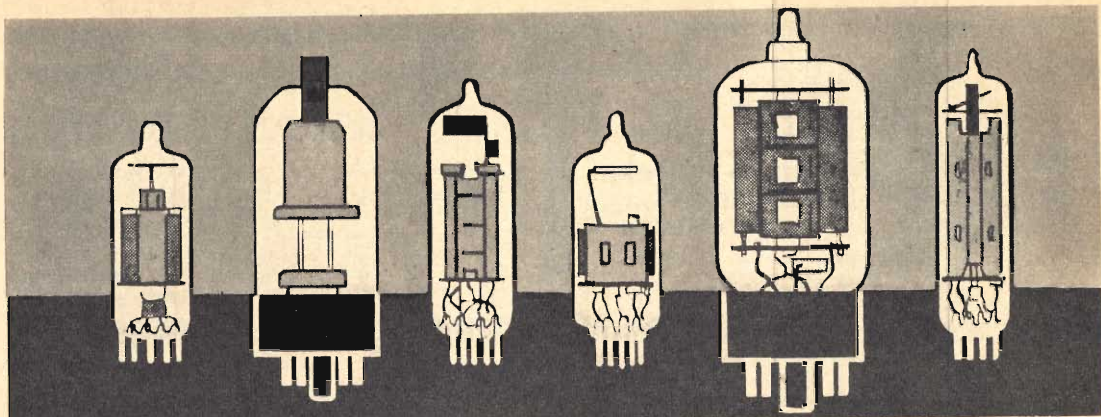
Fig. 9 - Esempio di impianto di silenziamento nel circuito elettrico di un motore a scoppio per autoveicolo. Dal corretto sistema di schermatura delle varie parti elettriche dipende la perfezione di ascolto dell'autoradio.

ta l'alta tensione presente, è sufficiente soltanto un avvicinamento dei conduttori perchè la corrente passi ugualmente attraverso la scintilla che si forma. Il contatto mobile ruota su se stesso a grande velocità, comandato dal motore e sincronizzato con il numero di giri di questo. Ciascun contatto fisso è collegato, con un filo ben isolato, ad una candela; ogni volta che il contatto mobile, ruotando, viene a trovarsi di fronte ad un contatto fisso invia la tensione (attraverso scintilla) ad una candela la quale, essendo costituita da un elettrodo isolato posto a breve distanza da un altro connesso a massa (si tenga presente che il circuito elettrico può chiudersi perchè anche uno dei capi dell'avvolgimento secondario della bobina ad alta tensione è a massa), darà luogo ad un'altra scintilla, contemporanea a quella avvenuta nel distributore, che accende la miscela di benzina e aria. Risulta chiaro, pertanto, che le scintille principali che possono disturbare la ricezione radio non sono solo quelle delle candele, ma anche quelle del distributore e del ruttore, oltre a quelle minori che si verificano in corrispondenza delle spazzole della dinamo che provvede a ricaricare la batteria quando il motore è in moto.

2 GAMME D'ONDA
SEI TRANSISTORI
MW KHZ
LW KHZ
Holly
Per richiedere una o più scatole di montaggio occorre inviare anticipatamente l'importo di L. 8.900 per ciascuna scatola, a mezzo vaglia postale o c.c.p. 3/57180, intestato a RADIOPRATICA (20125) MILANO Via Zuretti 52.
Nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione.
Non si accettano ordinazioni in contrassegno.
CARATTERISTICHE TECNICHE
Il ricevitore Holly monta 6 transistor di tipo PNP e un diodo al germanio. E' adatto per la ricezione della gamma delle onde medie e per quella delle onde lunghe. L'alimentazione è ottenuta con 4 pile a torcia da 1,5 V. ciascuna, collegate in serie tra di loro, in modo da erogare una tensione complessiva di 6 V. Le dimensioni del ricevitore sono 26 x.18 x 7,5 cm.
Il circuito è di tipo stampato, la potenza di uscita è di 0,7 watt. L'assorbimento oscilla fra i 15 mA e i 200 mA. L'altoparlante circolare, di tipo magnetico, ha un diametro di 10 cm.
Potente ricevitore portatile, con antenna estraibile, in un mobile di prestigio a sole L. 8900!

PRONTUARIO dei TRANSISTOR

Per conoscere caratteristiche fondamentali, equivalenze o corrispondenze dei transistori più comuni in vendita sul mercato italiano, sia di fabbricazione nazionale che estera.

Conformazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
C B E	**CK 66A**	—	—	—	—	CK 66	—
C B E	**CK 261**	NPN	ampl. BF commutatore	20 V	100 mA	—	**2N679 2N823 2N817 2N649 GT905 2N214 GT949 2N647 2N557 2N558 2N587 2N815 2N819 2N1605 GT903 2N1808 2N556**
C B E	**CK 419**	NPN	commutatore	40 V	50 mA	—	**CK474 2N2694 CK422 2N1958 CK477 CK421 CK420 CK476 CK475 2N2693 2N748 2N1959 2N2677 2N2678**
C B E	**CK 421**	NPN	commutatore	—	160 mA	—	**CK474 2N2694 CK422 2N1958 CK477 CK476 CK420 2N2693 CK475 2N1959 2N748 2N2678 2N2677**

Conformazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
C B E	**CK 422**	—	—	—	—	CK421	—
C B E	**CK 474**	NPN	commutatore	—	160 mA	—	**CK422 2N1958 CK477 CK421 CK420 CK476 CK475 2N2693 2N748 2N1959 2N2677 2N2678 2N2694**
C B E	**CK 721**	PNP	ampl. BF	—	—	2N131	—
C B E	**CK 759**	PNP	ampl. BF	—	—	2N111 2N315	—
C B E	**CK 760**	PNP	ampl. MF	—	—	2N136	**2N139 2N135**
C B E	**CK 760A**	PNP	amplificatore MF	—	—	2N112A 2N139 2N218 2N409 2N410 2N414A	—
C B E	**CK 761**	PNP	preampl. BF amplif. MF	6 V	5 mA	2N113 2N140	—

PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

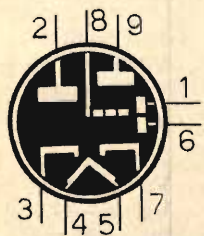
Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.

9EA8

TRIODO-PENTODO CONVERTITORE
(zoccolo noval)

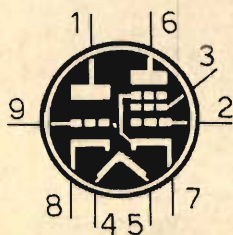
Vf = 9,45 V
If = 0,3 A

Triodo
Va = 150 V
Rk = 56 ohm
Ia = 18 mA

Pentodo
Va = 125 V
Vg2 = 125 V
Vg1 = —1 V
Ia = 12 mA
Ig2 = 4 mA

9T8

TRIPLO DIODO TRIODO RIVEL. AMPL. BF
(zoccolo noval)

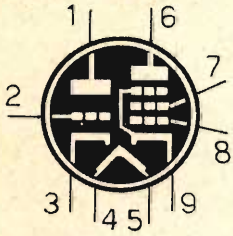
Vf = 9,45 V
If = 0,3 A

Va = 250 V
Vg = —3 V
Ia = 1 mA

9U8

TRIODO-PENTODO CONVERTITORE
(zoccolo noval)

Vf = 9,45 V
If = 0,3 A

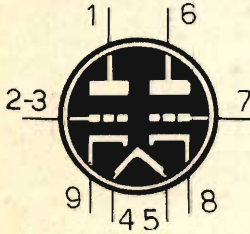
Triodo
Va = 250 V
Rk = 56 ohm
Ia = 18 mA

Pentodo
Va = 250 V
Vg2 = 110 V
Rk = 68 ohm
Ia = 10 mA
Ig2 = 3,5 mA

10C8

TRIODO-PENTODO PER USO TV
(zoccolo noval)

Vf = 10,5 V
If = 0,3 A

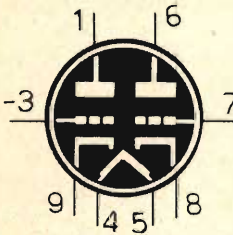
Triodo
Va = 250 V
Vg = —2,8 V
Ia = 7,3 mA

Pentodo
Va = 135 V
Vg2 = 135 V
Vg1 = —1,5 V
Ia = 11,5 mA
Ig2 = 3,2 mA

10DE7

DOPPIO TRIODO PER USO TV
(zoccolo noval)

Vf = 10 V
If = 0,6 A

1° Triodo
Va = 150 V
Vg = —17,5 V
Ia = 35 mA

2° Triodo
Va = 250 V
Vg = —11 V
Ia = 5,5 mA

10DR7

DOPPIO TRIODO PER USO TV
(zoccolo noval)

Vf = 9,7 V
If = 0,6 A

1° Triodo
Va = 150 V
Vg = —17,5 V
Ia = 35 mA

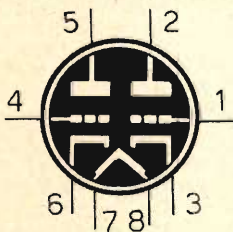
2° Triodo
Va = 250 V
Vg = —3 V
Ia = 1,4 mA

10EG7

DOPPIO TRIODO PER USO TV
(zoccolo octal)

Vf = 9,7 V
If = 0,6 A

1° Triodo
Va = 250 V
Vg = —11 V
Ia = 5,5 mA

2° Triodo
Va = 150 V
Vg = —17,5 V
Ia = 45 mA

10EM7

DOPPIO TRIODO PER USO TV
(zoccolo octal)

Vf = 9,7 V
If = 0,6 A

1° Triodo
Va = 250 V
Vg = —3 V
Ia = 1,4 mA

2° Triodo
Va = 150 V
Vg = —20 V
Ia = 50 mA

CONSULENZA tecnica

Chiunque desideri porre quesiti su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: « RADIOPRATICA » sezione Consulenza Tecnica, Via ZURETTI 52 - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 600 in francobolli, per gli abbonati L. 400. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 800. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.

NUOVO INDIRIZZO: VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO

RADIOPRATICA *riceve ogni giorno dai suoi Lettori decine di lettere con le richieste di consulenza più svariate, anche se in massima parte tecniche. Noi siamo ben lieti di aiutare i Lettori a risolvere i loro problemi, ma ci creeremmo dei problemi ben più grossi se dedicassimo tutto il nostro tempo alla corrispondenza e trascurassimo il resto. Tutte le lettere che riceviamo vengono lette ed esaminate;* non a tutte è possibile rispondere.

E' necessario, quando si fa uso dell'oscilloscopio per l'analisi dei diagrammi rilevati nei vari stadi di un televisore in esame, lasciare costantemente acceso l'apparecchio, anche quando si spostano i puntali? E' possibile l'uso dell'oscilloscopio senza generatore di segnali, cioè servendosi del solo monoscopio trasmesso dalla emittente locale? Per quali misure si può escludere il funzionamento del cinescopio? Quando si strappa la parte superiore dell'immagine del secondo programma, sintonizzando il ricevitore sul primo programma, per quale motivo l'immagine ritorna ad essere normale? Dove va ricercato il guasto? Sul sintonizzatore del secondo canale, oppure nei circuiti di deflessione orizzontale?

OPPIZZI WALTER
Milano

L'oscilloscopio, specialmente quello a valvole, richiede un certo tempo prima di raggiungere il regime normale di funzionamento; questo tempo può essere anche di 5 minuti. Volendo effettuare misure di tensione, è consigliabile che l'oscilloscopio sia acceso da una mezz'ora almeno; con ciò vogliamo farle capire che non è consigliabile, in nessun caso, spegnere od accendere continuamente l'apparecchio, anche perchè, a lungo andare, l'oscilloscopio potrebbe danneggiarsi; del resto non comprendiamo per quale motivo lei vorrebbe spegnere l'oscilloscopio durante l'operazione di spostamento dei puntali, dato che i normali oscilloscopi montano un dispositivo che permette di cortocircuitare l'ingresso del canale verticale. Con un oscilloscopio, di tipo normale, adatto al massimo per frequenze di 4-10 MHz e con una sensibilità di 50 mV/cm. circa si possono esaminare i circuiti relativi ai sincronismi e agli stadi di bassa frequenza audio, nonchè, servendosi di opportuno partitore, anche gli stadi finali di deflessione e video, mentre per le sezioni a frequenza intermedia e a radio frequenza occorre uno sweep-marker. Non si può spegnere il cinescopio mantenendo in funzione le altre parti del televisore che oltre ad essere alterate nel loro funzionamento, potrebbero danneggiarsi. Analogamente, non è possibile togliere l'alta tensione del tubo a raggi catodici. Il difetto presentato dal suo televisore è localizzato nei circuiti di sincronismo.

●

Sono uno dei tanti lettori della vostra ottima rivista e vorrei qualche chiarimento. Tempo fa mi sono trovato in possesso di una valvola di tipo QQEO3/12 della quale vorrei conoscere i dati di numerazione progressiva dei piedini dello zoccolo, con la corrispondenza con i vari elettrodi. Se possibile, vorrei conoscere anche le condizioni di lavoro e le applicazioni di questa valvola.

RESTANI FIORAVANTE
Mantova

La valvola in suo possesso è un doppio tetrodo, munito di zoccolo noval, adatto a funzionare in classe C, con frequenze fino a 200 MHz e potenze fino a 14,5 W (telegrafia).

Le caratteristiche sono le seguenti: corrente di filamento = 1,3 A; tensione di filamento = 6,3 V; la valvola può funzionare anche con tensioni e correnti di filamento di 12,6 V - 0,41 A.

Le condizioni di funzionamento con le due sezioni in controfase in classe C sono:

Telegrafia: f = 200 MHz; Va = 300 V; Vg_2 = 175 V; Ia = 76 mA; Woutput = 14,5 W; Va max = 300 V; Wa max = 10 W.

Modulazione di g_2: 200; 200; 200; 86; 9,8; 240; 9,2.

Moltiplicatore di frequenza: 67; 300; 150; 48; 6,5; 300; 10.

La corrispondenza tra l'ordine numerico progressivo dei piedini e gli elettrodi della valvola è la seguente:

Piedino 1 = griglia controllo
Piedino 2 = catodo
Piedino 3 = griglia controllo II tetrodo
Piedino 4 = filamento
Piedino 5 = filamento
Piedino 6 = anodo
Piedino 7 = griglia-schermo I e II tetrodo
Piedino 8 = anodo II tetrodo
Piedino 9 = filamento (presa centrale)

●

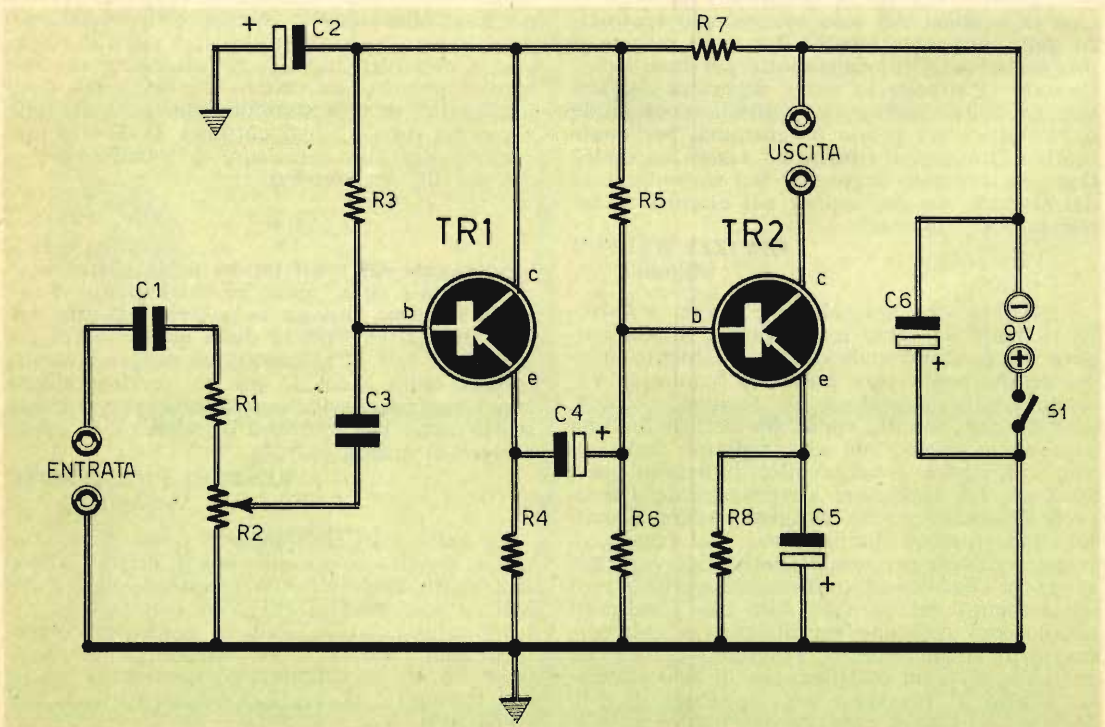
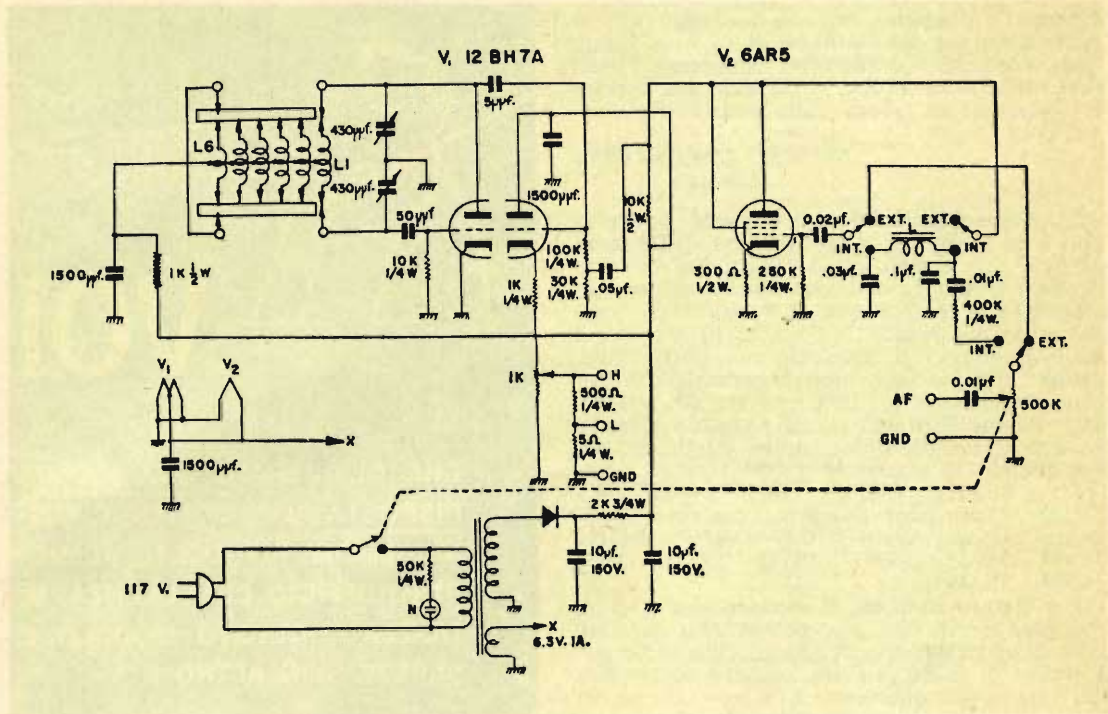
Potreste pubblicare lo schema di un piccolo amplificatore di bassa frequenza da collegarsi all'uscita di un miscelatore e con alimentazione a 9V?

MARIO BETTINELLI
Belluno

Lo schema che pubblichiamo è adatto al suo scopo. L'entrata deve essere collegata con l'uscita del miscelatore. Il primo transistor amplificatore, TR1, pilota uno stadio amplificatore con uscita di emittore, e ciò permette di avere un'impedenza di entrata molto elevata, senza modificare peraltro l'uscita del miscelatore sulla quale il transistor TR1 viene collegato. Il potenziometro R2 può essere regolato una volta per tutte. Il trasduttore acustico, da applicarsi all'uscita dell'amplificatore, deve essere di tipo a bassa impedenza, compresa fra i 16 e i 30 ohm.

COMPONENTI

CONDENSATORI
C1 = 470.000 pF
C2 = 100 μF - 12 Vl (elettrolitico)
C3 = 470.000 pF
C4 = 10 μF - 12 Vl (elettrolitico)
C5 = 100 μF - 12 Vl (elettrolitico)
C6 = 500 μF - 12 Vl (elettrolitico)

RESISTENZE
R1 = 100.000 ohm
R2 = 100.000 ohm (potenziometro)
R3 = 680.000 ohm
R4 = 4.700 ohm
R5 = 150.000 ohm
R6 = 22.000 ohm
R7 = 470 ohm
R8 = 100 ohm

Mi è stato recentemente regalato un oscillatore modulato fuori uso, che vorrei mettere in funzione per le operazioni di taratura sui miei apparati sperimentali. Si tratta dello strumento Lafayette mod. TE-20. Se conoscete questo apparato e siete in possesso dello schema teorico, vi pregherei di pubblicarlo in questa interessante rubrica.

ALDO POLETTI
Firenze

Poichè lo strumento in suo possesso è molto conosciuto e assai utile nei processi di riparazione e messa a punto dei ricevitori radio a modulazione di ampiezza, riteniamo che la sua richiesta possa interessare anche altri lettori e quindi pubblichiamo volentieri il progetto dello strumento. Le facciamo notare che questo apparecchio può funzionare soltanto con la tensione di rete di 117 V e deve essere quindi applicato ad un trasformatore o autotrasformatore da 40 watt, che lo adatti alla tensione alternata di esercizio.

●

Ho montato con successo il trasmettitore in modulazione di frequenza da voi fornitomi in scatola di montaggio. Ora è mia intenzione costruire una radio ricevente a modulazione di frequenza, quella pubblicata a pag. 441 del fascicolo di giugno della rivista. Sono in possesso di quasi tutto il materiale necessario, fatta eccezione dei due transistor TR1 e TR2, che sono di tipo 2N384 e 2N169, il cui costo si aggira intorno alle 5.000 lire per componente. Avendo intenzione di portare a termine il progetto senza spendere somme tanto elevate, vi pregherei, se possibile, di elencarmi le sigle dei transistor equivalenti reperibili in commercio a prezzi più bassi. Inoltre vorrei sapere come devo comportarmi con la costruzione della bobina di sintonia, non avendo tro-

vato in commercio filo di rame smaltato di 2 mm. di diametro, mentre posseggo filo di rame smaltato del diametro di 1,7 mm. Un'ultima domanda: desidererei conoscere i dati costruttivi delle bobine necessarie per coprire le frequenze di lavoro della polizia, degli aerei, ecc.

MARINO LORENZUTTI
Trieste

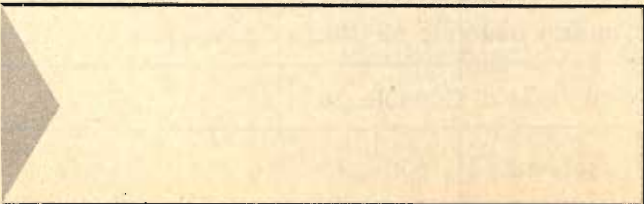
L'apparecchio radio che lei vuol costruire non è un ricevitore a modulazione di frequenza, ma più semplicemente un radioricevitore in superreazione, che può anche captare le emissioni in modulazione di frequenza. I transistor da noi prescritti sono quelli con cui è stato realizzato il prototipo nei nostri laboratori; non possiamo quindi garantirle un ottimo funzionamento dell'apparato con transistor diversi. Tuttavia siamo propensi a credere che il risultato non debba cambiare pur sostituendo il transistor 2N384 con gli equivalenti SFT171 - SFT172 - SFT173 - SFT174 - 2N700. Il transistor 2N169 può essere sostituito con gli equivalenti 2N1367 - 2N253 - 2N1114 2N634 - 2N635 - 2N292 - 2N293 - 2N168A -2N78 2N169 - 2N446A.

Per quanto riguarda il secondo suo quesito, che non merita una risposta precisa, trattandosi di progettazione di apparecchio radio per l'ascolto di onde proibite, occorre aumentare di 1 spira l'avvolgimento L1; con tale accorgimento potrà sintonizzarsi sulla frequenza dei 70 MHz. Il filo di rame in suo possesso può essere utilmente impiegato nel montaggio, anche se i risultati risulterebbero migliori servendosi di filo di rame argentato.

●

Chiedo un'informazione relativamente all'esatto funzionamento del ricevitore radio a 5 valvole, denominato Calypso, da Voi inviatomi in scatola di montaggio. Vorrei sapere per quale motivo le ricezioni sono accompagnate da un fischio continuo e assordante, specialmente quando agisco sul potenziometro di volume, senza intervenire sul comando di sintonia. Ho notato inoltre che la valvola finale 35D5 raggiunge temperature eccessive, specialmente se confrontate con quelle delle altre valvole. Ho controllato più volte gli schemi elettrico e pratico, per rendermi conto di eventuali errori commessi, ma non ne ho trovato alcuno. Faccio presente che è la prima volta che monto un ricevitore radio a valvole.

PELLEGRINELLI GIANMARIO
Busto Arsizio

Pur non avendo elementi precisi per diagnosticare la causa dell'inconveniente da lei ricordato, vogliamo ritenere che il fischio continuo e persistente non sia altro che un innesco a radiofrequenza, imputabile ad un collegamento errato negli stadi di alta frequenza e media frequenza; ma può trattarsi anche di cattive saldature, realizzare su terminali sporchi. Le consigliamo quindi di rivedere molto attentamente il collegamento fra il telaietto metallico del gruppo di alta frequenza e massa; controlli anche lo stato dei condensatori nei circuiti AF se dopo un tale controllo l'inconveniente dovesse sussistere ancora, agisca sui nuclei delle bobine dello stadio di alta frequenza, seguendo le istruzioni riportate nel foglietto contenente gli schemi e la prassi di montaggio e taratura del ricevitore.

UNO SCHEMA ?

Se vi occorre lo schema elettrico di un apparecchio radio, di un televisore, di un registratore, anche di vecchia data, il nostro Ufficio Consulenza dispone di un archivio di schemi di quasi tutte le marche nazionali ed estere. Ne possediamo documentazione tecnica di sottomarche o piccole industrie artigianali.
Ad evitare inutile corrispondenza o richieste impossibili pubblichiamo qui di seguito in ordine alfabetico l'elenco delle marche di televisori di cui disponiamo schemi elettrici dei tipi più diffusi in commercio. Non sarà data evasione alla richiesta di schemi al di fuori dell'elenco di marche qui riportato.

TELEVISORI

ABC
ACEC
ADMIRAL
ALLOCCHIO BACCHINI
AMERICAN TELEVISION
ANEX
ANGLO
ART
ARVIN
ATLANTIC
ATLAS MAGN. MAR.
AUTOVOX
BELL
BLAUPUNKT
BRAUN
BRION VEGA
CAPEHART-FARNS-WORT
CAPRIOTTI CONTIN.
CARAD
CBS COLUMBIA
CENTURY
C.G.E.
CONDOR
C.R.C.
CREZAR
CROSLEY
DUCATI
DUMONT
EFFEDIBI
EKCOVISION
EMERSON
ERRES
EUROPHON
FARENS
FARFISA
FIMI PHONOLA
FIRTE
GADO
G.B.C.
GELOSO
GENERAL ELECTRIC
GERMANVOX
GRAETZ
GRUNDIG
HALLICRAFTERS
KAISER RADIO
KAPSCH SOHNE
KASTELL
KUBA
IBERIA
IMCA RADIO
IMPERIAL
INCAR
INELCO
IRRADIO
ITALRADIO
ITALVIDEO
ITELECTRA
JACKSON
LA SINFONICA
LA VOCE DELLA RADIO
LE DUC
LOEWE OPTA
MABOLUX
MAGNADYNE
MAGNAFON
MAGNAVOX
MARCUCCI
MASTER
MATELCO NATIONAL
MBLE
METZ
MICROLAMBDA
MICROM
MINERVA
MOTOPOLA
NIVICO
NORD MENDE
NOVA
NOVAUNION
NOVAK
N.R.C.
NUCLEOVISION
OLYMPIC
OPTIMUS
OREM
PHILCO
PHILIPS
POLYFON
POMA
PRANDONI
PRESTEL
PRISMA
PYE
RADIOMARELLI
RADIO RICORDI
RADIOSON
RAJMAR
RAJMOND
RAYTHEON
R.C.A.
R.C.I.
RECOFIX
REFIT
RETZEN
REX
ROYAL ARON
SABA
SAMBER'S
SANYO
S.B.R.
SCHARP
SCHAUB LORENZ
SENTINEL
SER
SIEMENS
SIMPLEX
SINUDYNE
SOCORA
SOLAPHON
STEWARD WARNER
STILMARK
STROMBERG CARLSON
STOCK RADIO
SYLVANIA
TEDAS
TELECOM
TELEFOX
TELEFUNKEN
TELEREX
TELEVIDEON
THOMSON
TONFUNK
TRANS CONTINENTS
TRANSVAAL
TUNGSRAM
ULTRAVOX
UNDA
URANYA
VAR RADIO
VICTOR
VISDOR
VISIOLA
VIS RADIO
VOCE DEL PADRONE
VOXON
WATT RADIO
WEBER
WEST
WESTINGHOUSE
WESTMAN
WUNDERCART
WUNDERSEN
ZADA
ZENITH

Ogni schema costa L. 800 ma agli Abbonati lo pagano solo 600 lire. Per farne richiesta è necessario inviare l'importo a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a RADIO-PRATICA, Via Zuretti 52, 20125 MILANO.

Le scatole di montaggio

FACILI economiche

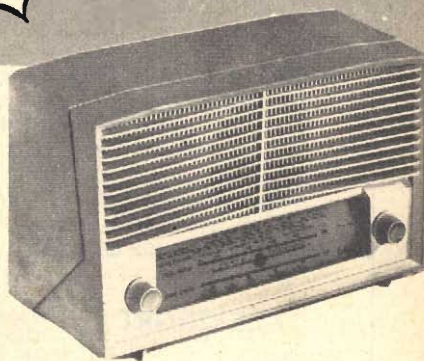
5 VALVOLE OC+OM L. 7.900

DIVERTENTE

La scatola di montaggio è, una scuola sul tavolo di casa. Una scuola divertente, efficace, sicura. L'insegnante, anche se non vicino, è presente per mezzo dei manuali di istruzione che sono chiarissimi, semplici, pieni di illustrazioni.
Non si può sbagliare, e il risultato è sempre 10 con lode!

buona musica

CALYPSO

Il Calypso vanta le seguenti caratteristiche: Potenza: 1,5 W - Alimentazione: in c.a. (125-160-220 V.) - Altoparlante: circolare (Ø 80 mm.). Ricezione in due gamme d'onda (OC e OM). Cinque valvole. Presa fono. Scala parlante in vetro. Elegante mobile in plastica colorata.

Il ricevitore a valvole è il più classico degli apparecchi radio. Montarlo significa assimilare una delle più importanti lezioni di radiotecnica. Ma un'impresa così ardua può essere condotta soltanto fornendosi di una scatola di montaggio di qualità, appositamente composta per ricreare ed insegnare allo stesso tempo.

...fatte con le vostre mani!

LA RADIOSPIA nella mano

E' un radiomicrofono di minime dimensioni, che funziona senza antenna. L'apparecchio, al piacere della tecnica, unisce pure il divertimento di comunicare via radio. Monta due transistor e funziona con una pila da 9 volt.

L. 5.900

HOLLY

2 gamme d'onda
6 transistors

Un ricevitore potente in un mobile di prestigio. E' di tipo portatile, ma non tascabile. L'alimentazione è ottenuta con quattro pile a torcia da 1,5 volt. La potenza di uscita è di 0,7 watt.

L. 8.900

Signal tracing

Minimo ingombro, grande autonomia.

INDISPENSABILE

all'obbista ed al radioriparatore, ed anche al video riparatore. 2 transistors pila 9 V. Piastrina per montaggio componenti. Segnalatore acustico.

solo L. 3100

Non esiste sul mercato una così vasta gamma di scatole di montaggio. Migliaia di persone le hanno già realizzate con grande soddisfazione. Perchè non provate anche voi? Fatene richiesta oggi stesso. Non ve ne pentirete!

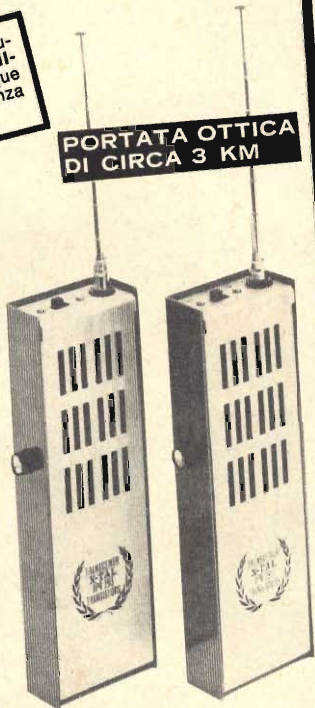
dal SICURO SUCCESSO!

PORTATA OTTICA DI CIRCA 3 KM

Potenza: 10 mW - Frequenza di lavoro: 29,5 mHz - Assorbimento in ricezione: 14-15 mA - Assorbimento in trasmissione: 20 mA - Alimentazione: 12 V. Trasmettitore controllato a cristallo di quarzo. Circuito stampato. Quattro transistors.

Se volete potete anche comprare 1 apparecchio alla volta:

L. 13.000 cad.

1 coppia L. 25.000

MASSIMA GARANZIA

Le nostre scatole di montaggio hanno il pregio di essere composte con materiali di primissima scelta, collaudati, indistruttibili. Ma non è tutto. A lavoro ultimato rimane la soddisfazione di possedere apparati elettronici di uso pratico, che nulla hanno da invidiare ai corrispondenti prodotti normalmente in commercio. Tutte le scatole con manuale d'istruzione per il montaggio.

SODDISFATTI O RIMBORSATI

Tutte le nostre scatole di montaggio sono fatte di materiali nuovi, di primarie marche e corrispondono esattamente alla descrizione. Si accettano solo ordini per corrispondenza. Se la merce non corrisponde alla descrizione, o comunque se potete dimostrare di non essere soddisfatti dell'acquisto fatto, rispedite a RADIOPRATICA la scatola di montaggio e Vi sarà RESTITUITA la cifra da Voi versata.

7 transistors + 1 diodo al germanio

SUPERETERODINA NAZIONAL

Le caratteristiche fondamentali di questo ricevitore sono: l'impiego di transistor trapezoidali al silicio e la perfetta riproduzione sonora.

La potenza di uscita è di 400 mW. Il mobile è di plastica antiurto di linea moderna e accuratamente finito.

L. 6.200

Nei prezzi indicati sono comprese spese di spedizione e imballo. Per richiedere una o più scatole di montaggio inviate anticipatamente il relativo importo, a mezzo vaglia postale o sul nostro Conto Corrente postale 3/57180 intestato a:

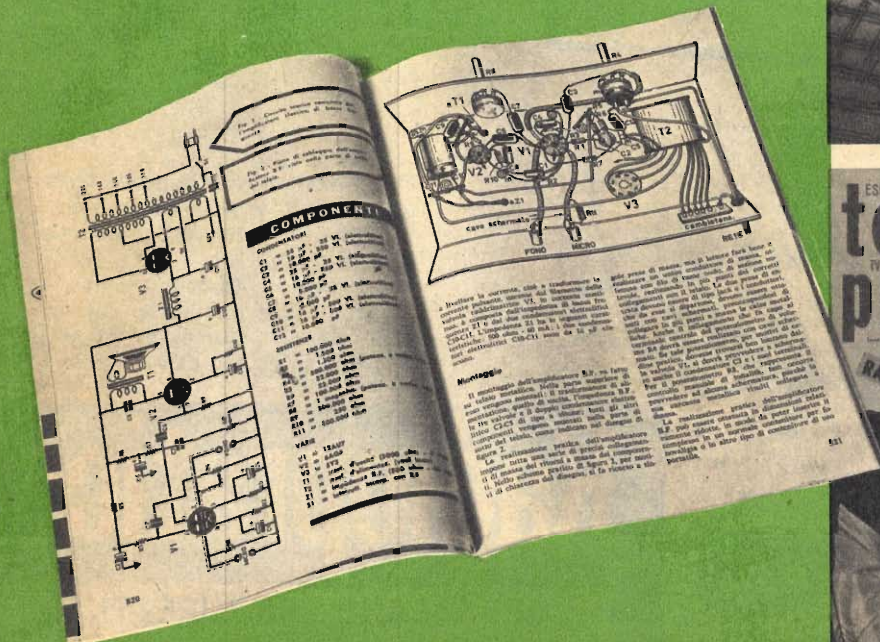
Radiopratica

20125 MILANO - VIA ZURETTI, 52

CONTO CORRENTE POSTALE 3/57180

I NOSTRI FASCICOLI ARRETRATI

SONO UNA MINIERA D'IDEE E DI PROGETTI

Per ogni richiesta di fascicolo arretrato inviare la somma di L. 300 (comprese spese di spedizione) anticipatamente a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a « RADIOPRATICA », via Zuretti, 52 - 20125 Milano. Ricordiamo però che i fascicoli arretrati dall'aprile 1962 al gennaio 1963 sono TUTTI ESAURITI.

SONO DISPONIBILI SOLO DAL FEBBRAIO '63 IN AVANTI

MILANO ICE ITALY

Supertester 680 R / ATTENZIONE R come Record !!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!! Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano **RESISTENZE A STRATO METALLICO** di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**

Record di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
Record di precisione e stabilità di taratura!
Record di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
Record di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
Record di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
Record di protezioni, prestazioni e numero di portate!

10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

VOLTS C.A.: 11 **portate:** da 2 V. a 2500 V. massimi.
VOLTS C.C.: 13 **portate:** da 100 mV. a 2000 V.
AMP. C.C.: 12 **portate:** da 50 µA a 10 Amp.
AMP. C.A.: 10 **portate:** da 200 µA a 5 Amp.
OHMS: 6 **portate:** da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
Rivelatore di REATTANZA: 1 **portata:** da 0 a 10 Megaohms.
FREQUENZA: 2 **portate:** da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
V. USCITA: 9 **portate:** da 10 V. a 2500 V.
DECIBELS: 10 **portate:** da — 24 a + 70 dB.
CAPACITA': 6 **portate:** da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 µF e da 0 a 20.000 µF in quattro scale.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 R** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate.
Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.**
Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!!!

IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetrico.
Il marchio « I.C.E. » è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti.
Essi infatti, sia in Italia che nel mondo, sono sempre stati i più puerilmente imitati nella forma, nelle prestazioni, nella costruzione e perfino nel numero del modello!!
Di ciò ne siamo orgogliosi poichè, come disse Horst Franke **« L'imitazione è la migliore espressione dell'ammirazione! ».**

PREZZO SPECIALE propagandistico **L. 12.500** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETTATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R:** amaranto; a richiesta: grigio.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"

PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI *Transtest* **MOD. 662 I.C.E.** Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (ß) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - **Prezzo L. 6.900** completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.

VOLTMETRO ELETTRONICO con transistori a effetto di campo (FET) **MOD. I.C.E. 660.** Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione picco-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V-C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - **Prezzo netto propagandistico L. 12.500** completo di puntali - pila e manuale di istruzione.

TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616 per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. **Prezzo netto L. 3.900** completo di astuccio e istruzioni.

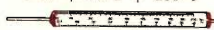
AMPEROMETRO A TENAGLIA *Amperclamp* per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - **Prezzo L. 7.900** completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)

Prezzo netto: L. 2.900

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E. a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!

Prezzo netto: L. 3.900

SONDA PROVA TEMPERATURA istantanea a due scale: da — 50 a + 40 °C e da + 30 a + 200 °C

Prezzo netto: L. 6.900

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) MOD. 32 I.C.E. per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.

Prezzo netto: L. 2.000 cad.

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO.
RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:

I.C.E.

VIA RUTILIA, 19/18
20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6

LA MICRO TRASMITTENTE FRA LE DITA!

Funziona senza antenna!
La portata è di 100-1000 metri.
Emissione in modulazione di frequenza.

ALLA PORTATA DI TUTTI!

Questa stupenda scatola di montaggio che, al piacere della tecnica unisce pure il divertimento di comunicare via radio, è da ritenersi alla portata di tutti, per la semplicità del progetto e per l'alta qualità dei componenti in essa contenuti. Migliaia di lettori la hanno già ricevuta; molti altri stanno per riceverla.

SOLO 5900 LIRE

Anche voi potrete venire subito in possesso della scatola di montaggio della microtrasmittente, completa veramente di tutto, inviando anticipatamente a mezzo vaglia postale, oppure servendovi del ns. c.c.p. numero 3/57180 (non si accettano ordinazioni in contrassegno), l'importo di L. 5.900, indirizzando a: RADIOPRATICA - Via Zuretti, n. 52 - 20125 - Milano.